ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS

ENERO-ABRIL 1924. — ENTREGAS I-IV. TOMO XCVII

ÍNDICE

ENRIQUE FASSBENDER, La velocidad de las ondas de sobretensiones en las instalaciones eléctricas 5
ADOLFO T. WILLIAMS, Influencia de la selfinducción y de la dilución en la persistencia de las líneas espectrales, las líneas últimas y la teoría quántica de los espectros ópticos 15
LUIS M. DINELLI, El vuelo planeado 54
EMILIO J. RINGUELET, Contribución al estudio de la *Pulvinaria flavescens* Brèthes. 61
B. FIXH, Algunas observaciones sobre la teoría de la relatividad 81
Resultados de la Primera expedición a Tierra del Fuego (1921), enviada por la Facultad de Ciencias exactas, físicas y naturales de la Universidad nacional de Buenos Aires : JOAQUÍN FRENGUELLI, Diatomeas de Tierra del Fuego *(continuación)* 87
GUILLERMO HOXMARK, La Argentina y las exploraciones antárticas 119
A. HUSTACHE, Curculionides de l'exploration Lizer-Delétang au Chaco bolivien *(suite)* 156
BIBLIOGRAFÍA 192

JUNTA DIRECTIVA

(1923-1924)

Presidente	Ingeniero **Eduardo Huergo.**
Vicepresidente 1º	Doctor **Antonio Vidal.**
Vicepresidente 2º	Profesor **Juan Nielsen.**
Secretario de actas	Doctor **Reinaldo Vanossi.**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Miguel Ángel Solari.**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi.**
Protesorero	Ingeniero **José Debenedetti.**
Bibliotecario	Ingeniero **Juan José Carabelli.**
Vocales	Doctor **Emilio C. Díaz.**
	Ingeniero **Arturo Grieben.**
	Ingeniero **Evaristo V. Moreno.**
	Doctor **Atilio A. Bado.**
	Ingeniero **Antonio Paitoví.**
	Ingeniero **Manuel J. Arce.**
	Ingeniero **Julio R. Castiñeiras.**
	Doctor **Salvador Debenedetti.**
Gerente	Señor **Juan Botto.**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los *Anales (personalmente responsables de la tesis que sustentan en sus escritos)* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarlo por escrito. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con la Casa editora «Coni». Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas. Los manuscritos, correspondencia, etc., se enviarán a la Dirección, **Cevallos, 269.** — La Dirección.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS

TOMO XCVII

Primer semestre de 1924

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA «CONI»
684, PERÚ, 684

1924

LA VELOCIDAD DE LAS ONDAS DE SOBRETENSIONES

EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Por el doctor ENRIQUE FASSBENDER

Las llamadas sobretensiones, tan importantes para modernas instalaciones de alta tensión, representan, tanto teórica como prácticamente, el capítulo quizá más importante de la electrotécnica moderna. Ya un gran número de especialistas está ocupándose de estos fenómenos, que despiertan tanto interés a causa de las consecuencias económicas que puedan resultar de las ondas de sobretensión. No son raros los casos en que los daños causados por ellos ascienden a sumas elevadísimas que tienen grande influencia sobre el balance de las usinas. Hoy en día, la teoría de este fenómeno está muy adelantada, pero, en cambio, lo que faltan son experimentos para comprobar y confirmar la realidad de la teoría.

Estas sobretensiones, en la mayoría de los casos, son consecuencia de las oscilaciones libres del sistema eléctrico que se superponen a la tensión normal de servicio, oscilaciones cuya frecuencia, en general, es muy elevada en comparación a la frecuencia de la usina.

Las sobretensiones suelen clasificarse según la influencia ya exterior ya interior de su origen, aunque hay transiciones entre estos dos grupos.

Las sobretensiones, debidas a una *influencia exterior,* en general, son causadas por perturbaciones atmosféricas, especialmente por variaciones bruscas del campo eléctrico de la tierra, durante las tormentas con rayos y descargas eléctricas. También la carga eléctrica, debido a la fricción del polvo con los conductores, puede, en casos determinados, producir ondas de propagación.

Las sobretensiones producidas por *influencias interiores* pueden tener varios motivos. El fenómeno mismo siempre consiste en *oscilaciones,* que pueden ser *permanentes* o *transitorias.* Las sobretensiones *transitorias* de la categoría causada por motivos interiores, resultan de cada variación brusca del estado eléctrico, respectivamente magnético de la línea.

Como motivos, deben citarse especialmente los siguientes: conectar o desconectar los aparatos o las líneas, suprimir un cortocircuito bajo tensión, y todos los casos en que hay descargas en forma de chispas sin amortiguamiento.

El caso, teóricamente, más sencillo de las sobretensiones *permanentes* debidas a motivos interiores, queda representado por el caso de resonancia a que se le atribuyó, hace años, una mayor importancia que no merece.

No es objeto de este artículo discutir todos estos posibles motivos de las sobretensiones, sino de considerar, solamente, las sobretensiones transitorias cuyo motivo se encuentra en la línea misma, y que representan ondas de alta frecuencia.

Vamos a tratar el caso concreto en que se conecta una línea abierta, es decir, sin carga con la usina.

Tratando, en este caso especial, teóricamente, la formación de la peligrosa onda de sobretensión, hay que tener en cuenta que la línea de una considerable longitud no forma un circuito con autoinducción o capacidad concentrada, sino que ellas están uniformemente distribuídas sobre toda la línea.

A la teoría (1) corresponde el hecho conocido de que durante el primer cuarto del período de la oscilación, una onda rectangular de carga propaga con la velocidad v y la tensión igual a la tensión de la fuente con que se conecta la línea. Al fin de este cuarto de período, la cabeza de la onda llega hasta el punto final de la línea abierta y sufre una reflexión. A causa de ella las cantidades de electricidad se duplican, duplicándose al mismo tiempo la tensión de la línea. Esta onda de *doble* tensión se propaga, durante el segundo cuarto del período, desde los puntos terminales hasta el punto inicial de la línea. Hasta este momento siempre circula electricidad desde la fuente en dirección a la línea.

Terminada la primera mitad del período, la dirección de esta corriente cambia de signo o, mejor dicho, la línea se descarga.

(1) Véase la literatura sobre las sobretensiones.

La consecuencia es una onda de descarga con la cabeza E voltio en la dirección: fuente → punto final de la línea. Llegada a los puntos terminales, esta onda sufre una reflexión, quedándose sin variación la dirección de la corriente, lo que significa que la línea durante el último cuarto del período se ha descargado completamente hasta

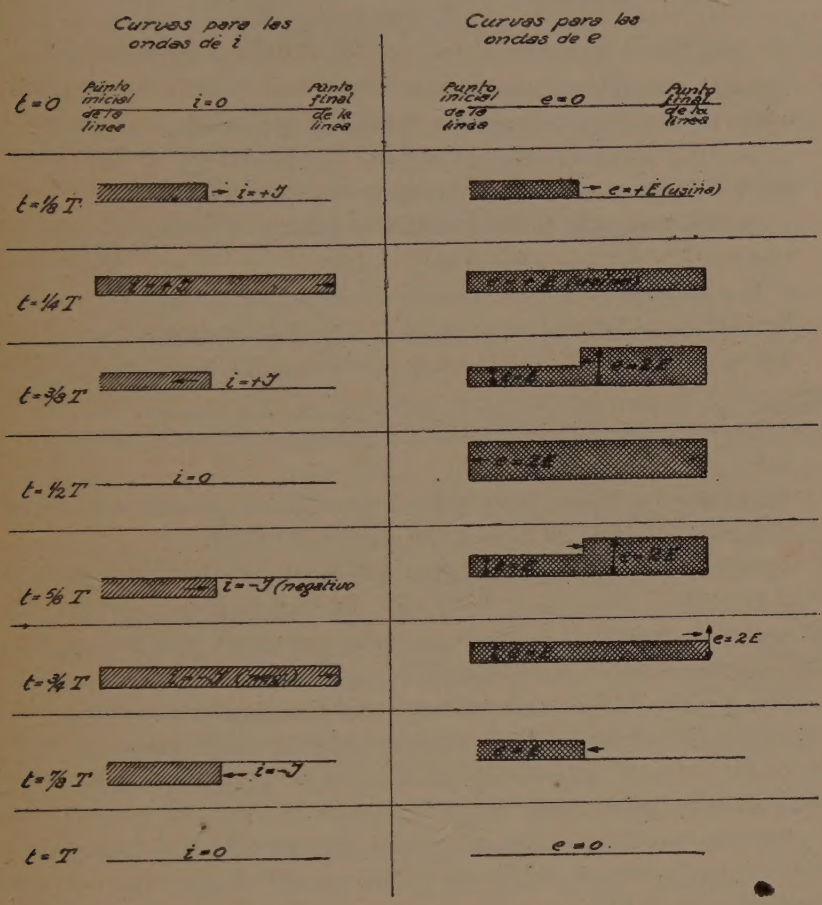


Fig. 1

llegar la tensión al valor E = 0, siendo la dirección de la onda: punto final → punto inicial de la línea.

La figura 1 muestra las ondas de tensión y de corriente que corresponden a esta oscilación, cuya formación fácilmente se comprende, cuando se piensa solamente en la oscilación de la electricidad como cosa primera. Después del completo período de la oscilación, el juego comienza de nuevo y todo se repite.

La base teórica de esta oscilación está formada por las muy conocidas ecuaciones fundamentales :

$$-\frac{de_x}{dx} = \mathrm{R} \cdot i_x + \mathrm{L} \cdot \frac{di_x}{dt}; \qquad (1)$$

$$-\frac{di_x}{dx} = (\lambda + \varkappa) \cdot e_x + \mathrm{C} \cdot \frac{de_x}{dt}. \qquad (2)$$

En estas ecuaciones significan :

i_x, el valor de la corriente en el punto x de la línea;

e_x, el valor de la tensión en el mismo punto;

R, la resistencia repartida (por unidad de la línea);

L, la autoinducción (por unidad de la línea);

C, la capacidad (por unidad de la línea);

λ, la constante de la derivación (por unidad de la línea);

$\varkappa$, la constante de la radiación (por unidad de la línea).

De estas ecuaciones resulta la fórmula también conocida :

$$\alpha^2 = \left(\frac{w}{v}\right)^2 = \frac{1}{2}(w^2\mathrm{CL} - (\lambda + \varkappa)\,\mathrm{R}) + \frac{1}{2}\sqrt{(w^2\mathrm{L}^2 + \mathrm{R}^2)\,(w^2\mathrm{C}^2 + (\lambda + \varkappa)^2}.$$

Según esta fórmula, la velocidad es resultante matemática de las constantes de la línea y de la frecuencia de la onda.

A veces se lee en los libros que estas constantes prácticamente no dependen de la frecuencia. Esto rige solamente para las bajas frecuencias, es decir, por ejemplo, para las corrientes telefónicas, pero no para las ondas de sobretensión de nuestro caso. Para líneas cortas resultan ondas de sobretensión con una frecuencia muy elevada, para la cual la resistencia, a causa del efecto *skin*, y la derivación, a causa de mala aislación, y, más todavía, a causa de las llamadas pérdidas dieléctricas, varía mucho con la frecuencia.

En esta oportunidad hay que tratar otra fórmula aproximada que rige en muchos otros casos con buena exactitud, pero que no tiene aplicación en el nuestro.

Siempre que se pueda considerar

$$\frac{\mathrm{R}}{w\mathrm{L}} \quad \text{y} \quad \frac{(\lambda + \varkappa)}{w\mathrm{C}},$$

relativamente pequeño, se simplifica fácilmente la fórmula para v y se obtiene matemáticamente la fórmula sencilla :

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mathrm{L} \cdot \mathrm{C}}},$$

es decir, también la velocidad v *parece* independiente de la frecuencia.

Esta fórmula aproximada, indudablemente correcta en muchos casos de la práctica, por ejemplo, para las corrientes de la telefonía usual, no tiene valor alguno (1) para la moderna multiplextelefonía, tampoco en nuestro caso para las ondas de sobretensión a causa de su frecuencia, a veces muy elevada.

Por el contrario, el valor de v varía mucho con la frecuencia, lo que se ve con claridad en los resultados de esta investigación.

Es claro, también, que v es diferente para los distintos tipos de conductores, por ser distintas las respectivas constantes.

El valor más elevado, teóricamente posible, es el valor correspondiente a la velocidad de las ondas electromagnéticas en el éter:

$$v = 3 \cdot 10^{10}.$$

Lo que nos interesa en este artículo es la cuestión de cómo medir la velocidad v en los cables.

Ya hace años que he encontrado y publicado un método para medir v de las ondas de sobretensión (2). Pero en este trabajo era necesario utilizar un dispositivo bastante complicado. Trabajé con una tensión de 20.000 voltios y con cables para una tensión correspondiente. Especialmente los cables eran tan caros, que mis fondos no me permitieron variar los datos característicos del experimento y medir v en función de la frecuencia.

Por otro lado, claro es que los resultados de la teoría no dependen, en manera alguna, de la *tensión*.

Las peligrosas ondas de sobretensión nacen, según las mismas exigencias teóricas, en las instalaciones tanto de baja cómo en las de alta tensión, aunque importancia práctica sólo puede haber en las líneas de tensiones muy elevadas, hecho que solamente resulta del deficiente grado de seguridad contra perforaciones en las instalaciones de alta tensión, debido, por su parte, a razones económicas.

Ya dije, en otro artículo, que los métodos de la radiofrecuencia son los mejores para investigar muchas cuestiones de las sobretensiones, también en casos en que la frecuencia de la usina es de 50 períodos.

El estudio de la alta frecuencia progresó en un grado casi increíble

(1) Véase: Fassbender u. Habann, *Multiplextelefonía*, segunda parte, *Jahrbuch f. drahtl. Telegr. u. Telefonie.*, tomo 15, cuaderno 5.

(2) Vgl. H. Fassbender, *Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität in Freileitungen und Kabeln*, en *Archiv f. Elektrot.*, 2, S. 529, 1914.

en los últimos años, tanto en la práctica de la radiotelegrafía y telefonía, como en los métodos sensibles de cualquiera clase de mediciones. El trabajo que presentamos en estas líneas aprovecha estos métodos modernos de la alta frecuencia para la investigación de las sobretensiones.

Su resultado consiste en la medición de la velocidad de las ondas de sobretensiones, producidas en los cordones usuales de instalación, en función de la frecuencia, pero queda también el resultado, importante para la enseñanza, que hoy día, en cada auditorio, sin instalaciones costosas, es posible demostrar estas ondas de sobretensión, prácticamente tan importantes y peligrosas, cuya naturaleza, en general, representa, como se sabe, tantas dificultades para la imaginación.

Voy a explicar primero el principio del método; indicaré después los datos especiales de los experimentos que se han realizado, y daré al fin los datos obtenidos.

El método aplicado en general. — Para cada onda rige la fórmula fundamental:

$$v = n \cdot \lambda,$$

o, velocidad igual frecuencia por longitud de la onda; es decir, se conoce la velocidad v, conociendo n y λ.

En nuestro caso, según la teoría arriba mencionada y según las figuras para el movimiento de la onda, resulta:

$$\lambda = 4 \cdot L,$$

siendo L el largo simple de la línea abierta.

Queda solamente la cuestión, a resolver, de cómo medir prácticamente la frecuencia. Puede verificarse esta medición con un ondímetro. En realidad, cada ondímetro es un medidor de la frecuencia. En la radiofrecuencia se calcula siempre con la velocidad $v = 3 \cdot 10^{10}$, que rige para las ondas en el éter, contrastándose usualmente los ondímetros en ondas. En nuestro caso de los cables, claro está que no rigen estas ondas del éter, sino las ondas que corresponden al cable mismo.

De ahí resulta que con los ondímetros usuales no pueden medirse las ondas del cable, sino solamente las que progresan dentro del éter. Ellas son, en nuestro caso, débiles en sumo grado y no tienen interés alguno para esta investigación.

En cambio, con los ondímetros siempre se puede calcular la frecuencia, que es la misma para la onda del cable como para el éter.

Es decir, si se mide, en nuestro caso, una onda de x metros, entonces esta longitud corresponde a las ondas que salen a causa de la radiación del cable y que se propagan en el éter. Como hemos dicho ya, esta longitud no nos interesa en esta investigación. Calculando, empero, con la velocidad $3 \cdot 10^{10}$, se obtiene la frecuencia verdadera de la onda de sobretensión:

$$n = \frac{3 \cdot 10^{10}}{\lambda_{(\text{éter})}}.$$

Una vez calculada esta frecuencia, siempre es fácil determinar independientemente la longitud verdadera de la onda del cable, multiplicándose la longitud de la línea por 4. Al fin, se calcula la velocidad de la onda en el cable, según la fórmula:

$$v_{(\text{cable})} = n \cdot \lambda_{(\text{cable})} = n \cdot 4 \cdot \text{L}.$$

Este ejemplo práctico es uno de los mejores que demuestra, con toda claridad, que el uso del concepto «longitud de la onda» no es conveniente en la electrotécnica. Suponiendo una oscilación excitadora de una frecuencia determinada, la longitud de la onda depende del medio en que la onda se propaga, y está simplemente conocida solamente en el caso del movimiento de la onda en el éter y no a lo largo de un cable, mientras que la frecuencia siempre está bien definida sin correlación con el medio de propagación.

La tendencia moderna de suprimir en la electrotécnica, y especialmente en la radiotelegrafía, el concepto de la onda y substituirla por la de la frecuencia, es bien fundada.

DISPOSITIVO Y DATOS ESPECIALES REFERENTES A LOS EXPERIMENTOS

En los experimentos que se detallan a continuación se utiliza un cordón con aislación para 600 voltios y una sección de 0,8 milímetros cuadrados, tal como se emplea usualmente en las instalaciones eléctricas. La longitud de la línea fué variada, aproximadamente, entre 100 y 250 metros (véanse los números exactos en el cuadro que va a continuación). Para producir las ondas de sobretensión he conectado esta línea sin carga, *e. d.* en estado abierto, con un transformador de 50 períodos, cuya tensión era de 370 voltios. Según la teoría arriba indicada, siempre se produce una onda de sobretensión cada vez que

se cierra la línea. Pero, a causa de la resistencia óhmica de la línea, el amortiguamiento es tan grande, que después de pocas oscilaciones la onda desaparece. El tiempo que duran estas oscilaciones no es suficiente para efectuar la medición de la frecuencia. Por esto no he cerrado la llave por completo, sino de tal modo que salten pequeñas chispas entre los polos de la llave. Cada chispa excita una nueva onda de sobretensión. Teniendo en cuenta la baja tensión y la pequeña capacidad por unidad de la línea, claro está que la intensidad de la oscilación de sobretensión realmente es muy pequeña, pero ella

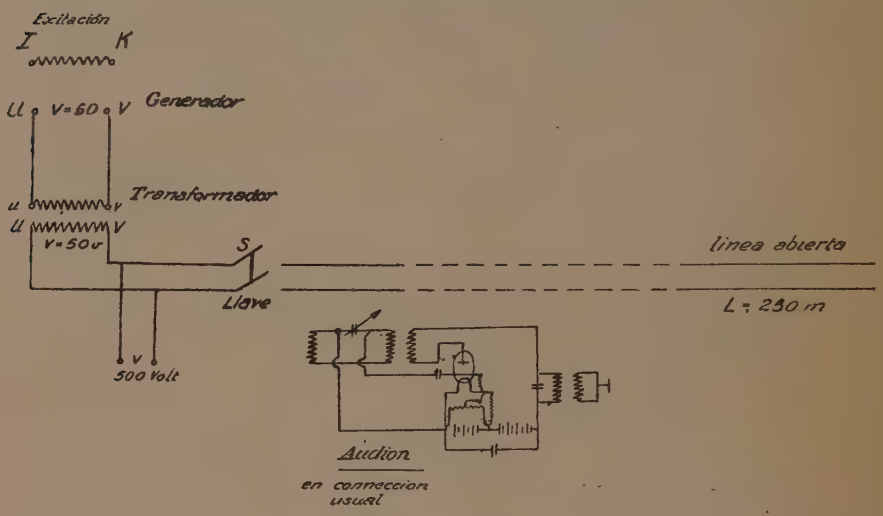


Fig. 2

parece muy grande, dada la enorme sensibilidad de los modernos audiones. Para medir la frecuencia, he instalado al lado de la línea un ondímetro con audión sin acoplamiento especial, cuyo esquema se ve en la figura 2. El hecho de que no es necesario aplicar un acoplamiento especial es de suma importancia. Cada bobina de acoplamiento originaría, como se sabe, una reflexión, y por esto representaría una fuente de errores.

El ondímetro ha sido fabricado en la casa Siemens y Halske, tipo E 266, siendo su alcance 300 hasta 20.000 metros.

Siempre que el ondímetro está en resonancia con la onda de sobretensión, se oye el sonido de las chispas. Las chispas permanentes excitan las ondas de sobretensión como un zumbador.

	II Largo de la línea en metros	III Largo verdadero de la línea	IV Onda de sobretensión en metros	V Lectura del ondímetro	VI Largo de la onda en el éter en metros	VII Frecuencia de la oscilación	VIII Velocidad de la onda en cm/seg
N° 1	244,25	255,30	1021,20	II 88°	1240	$2{,}42 \cdot 10^5$	$2{,}470 \cdot 10^{10}$
N° 2	194,25	203,04	812,16	II 59°	1050	$2{,}86 \cdot 10^5$	$2{,}320 \cdot 10^{10}$
N° 3	142,10	148,52	594,08	II 30°	820	$3{,}66 \cdot 10^5$	$2{,}174 \cdot 10^{10}$
N° 4	92,10	96,27	385,08	I 72°	560	$5{,}36 \cdot 10^5$	$2{,}064 \cdot 10^{10}$

RESULTADOS

El precedente cuadro demuestra los resultados obtenidos en nuestros experimentos. En la columna II se dan las longitudes del cordón. A causa del trenzamiento del cordón, cada longitud tiene que ser multiplicada por el factor $c = \frac{208}{190}$.

El producto de esta multiplicación va en la columna III.

Este producto multiplicado por 4 es la verdadera longitud de la onda del cable mismo (véase la columna IV). La columna V da la lectura del ondímetro. En la columna VI figuran las ondas que corresponden al movimiento dentro del éter.

Los datos de la columna VII se obtienen según la fórmula:

$$v_{(\text{éter})} = n \cdot \lambda_{(\text{éter})}$$

o

$$n = \frac{v_{(\text{éter})}}{\lambda_{(\text{éter})}} = \frac{3 \cdot 10^{10}}{\lambda_{(\text{éter})}}.$$

El resultado final se ve en la casilla VIII, calculando según la fórmula:

$$v_{(\text{cable})} = n \cdot \lambda_{(\text{cable})},$$

en la cual se saca el valor n de la casilla VII y el valor de $\lambda_{(\text{cable})}$ de la casilla IV.

En las columnas VII y VIII se ve el resultado con claridad: v siempre es menor que el valor $3 \cdot 10^{10}$ que corresponde a la propagación en el éter, y el valor de v disminuye cuando n aumenta, debido a la variación de la resistencia óhmica y, más todavía, de la derivación de la línea. La variación de la resistencia óhmica con la frecuencia a causa del efecto *skin* es una cosa conocida. La variación de la

derivación a causa de las pérdidas dieléctricas con la frecuencia la he tratado y también medido experimentalmente, en mis trabajos sobre la multiplextelefonía (1). Esta investigación demuestra, de

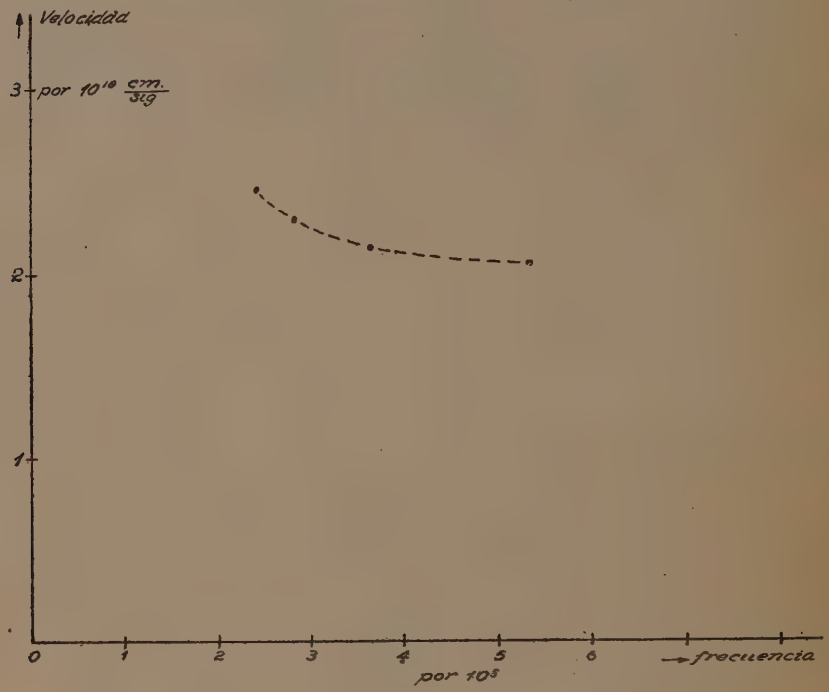


Fig. 3. — Representación gráfica de la velocidad de la onda de sobretensión

nuevo, las relaciones íntimas entre los trabajos modernos de las sobretensiones y los trabajos teóricos ocasionados por la multiplextelefonía.

(1) Véanse los siguientes trabajos : *Elektrot. Ztschr.*, Heft 15, S. 171, 1919; *Telegraphen- u. Fernsprech-Technik*, VIII, S. 29, 1919; *Jahrb. f. drahtl. Telegr.* XIV, S. 451 ff., 1919; *Elektrot. Ztschr.*, S. 383 u. 394, 1919; *Elektrot. Ztschr.*, Heft 8, S. 161, 1920; *Elektrot. Ztschr.*, Heft 29, S. 572, 1920; *Jahrb. f. drahtl. Telegr.*, S. 407 ff., 1920; *Telefunken-Zeitschrift*, Heft 20, S. 5 ff. u S. 7 ff.; Heft 21, S. 63 ff., S. 67 ff.; *Monatsblätter des Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure*, Heft 4, 1920; *Elektrot. Anzeiger*, S. 149 ff., 1920; *Elektrot. Anzeiger*, S. 57 ff., 1920; *El. u. Maschinenbau*, S. 501, 1920; *Elektrot. Ztschr.*, S. 706, 1920; *Elektrot Ztschr.*, S. 706, 1025 u. 1043, 1920; *Königl. Tel. Cirkular Stockholm*, S. 74 ff. u. S. 89 ff., 1919; *Elektrot. Ztschr.*, S. 1043 ff., 1920; *Radio Rev.*, S. 715, 1920.

INFLUENCIA

DE LA SELFINDUCCIÓN Y DE LA DILUCIÓN

EN LA PERSISTENCIA DE LAS LINEAS ESPECTRALES
LAS LINEAS ÚLTIMAS Y LA TEORIA QUÁNTICA DE LOS ESPECTROS ÓPTICOS (1)

Por el doctor ADOLFO T. WILLIAMS

I. Preliminares. — II. Cuadros numéricos. — III. Estudio comparativo. — IV. Nueva característica de las líneas últimas. — V. Relaciones entre las líneas últimas, los potenciales de ionización y resonancia, las series espectrales y el teorema del desplazamiento espectroscópico. — VI. Conclusiones.

I

PRELIMINARES

La aparición del libro de F. Twyman (2) nos ha permitido efectuar un estudio comparativo entre la influencia de la selfinducción y la de la dilución sobre la persistencia de las líneas espectrales, en los espectros obtenidos por medio de la fulguración eléctrica de las soluciones de sales metálicas.

Van a continuación los cuadros numéricos comparativos entre los resultados alcanzados por Hartley y por Pollok y Leonard, que figuran en la obra ya citada y que se refieren a la influencia de la dilución, y los obtenidos por nosotros (3) al estudiar la acción de la selfinducción.

(1) Trabajo publicado en homenaje a la memoria del conde Arnaud de Gramont, miembro del Instituto, fallecido en Savennières (Francia), el 31 de octubre de 1923.

(2) F. Twyman, *Wavelength tables for spectrum analysis*, Adam Hilger, Londres, 1923.

(3) A. T. Williams, *Investigaciones experimentales sobre los espectros de la descarga oscilante*, Coni Hnos., Buenos Aires, 1915.

En los cuadros figuran:

a) La longitud de onda;

b) La acción de la self según nuestras investigaciones, de acuerdo con la siguiente designación de los circuitos utilizados:

	Selfs en C. G. S.	Capacidades en C. G. S.
Circuito A (1).....	—	—
» B.....	$0{,}100 \cdot 10^5$	$110 \times 1{,}10 \cdot 10^{-21}$
» B_5.....	$387{,}188 \cdot 10^5$	Ídem
» C.....	$0{,}100 \cdot 10^5$	$220 \times 1{,}10 \cdot 10^{-21}$
» C_5.....	$387{,}188 \cdot 10^5$	Ídem

c) La acción de la dilución según Hartley y Pollok y Leonard. En los resultados obtenidos por Pollok y Leonard figuran las cifras citadas por Twyman, estableciendo la concentración de acuerdo con el cuadro que establece en la página 41; se ha empleado una misma intensidad para las distintas diluciones — aunque lógicamente no debe ser así — porque las mencionadas tablas no dan detalles respecto de la variación de la intensidad en función de la dilución. Los resultados de Hartley (espectros del Mg, del Zn, del Cd y del Cu) figuran estableciendo la dilución máxima a que resiste la línea considerada;

d) Las longitudes de onda de las rayas últimas van en caracteres diferentes, llevando las rayas típicamente últimas las notaciones U_1, U_2 y U_3, de acuerdo con la notación de Gramont (2) y U las otras líneas últimas;

e) Las intensidades son las mismas empleadas en nuestra tesis de 25 a 0; *f* y *ff* para las líneas muy débiles, D significa línea discontinua, c línea corta y R línea invertida.

Al final de cada tabla van los resultados publicados por Demarçay (3) y referentes a la acción de la dilución sobre la persistencia de las líneas espectrales en la parte visible y comienzo del ultravioleta.

(1) En el circuito A no hay capacidad ni selfinducción adicionales; se supone que son las propias del circuito (chispa no condensada).

Las intensidades de las líneas corresponden, respectivamente, al circuito A, a las modificaciones producidas al pasar del B al B_5 y del C al C_5. La raya en lugar de la cifra indica que la línea desaparece.

(2) *Comptes rendus*, tomo CLXXI, página 1106 (1920); y TWYMAN, obra citada, página 81.

(3) EUGÈNE DEMARÇAY, *Spectres électriques*, Gauthier-Villars, París, 1895.

II

CUADROS NUMÉRICOS

ESPECTRO DEL CALCIO

λ	Selfinducción			Concentración %					
	A	B — B_2	C — C_2	1.0	1.0	0.1	0.01	0.001	
5594,64				8	—	—	—	—	
5270,45				8	—	—	—	—	
5041,93	0	0 0	0 0	—	—	—	—	—	
4878,34	1	1 1	2/1	6	—	—	—	—	
4586,12	1	1 1	1/1	4	—	—	—	—	
4581,66	1	1 1	1/1	4	—	—	—	—	
4578,82	—	0 0	0 0	—	—	—	—	—	
4527,12	1	1 1	1/1	4	—	—	—	—	
4454,97	3	6 3	8/3	10	10	—	—	—	
4435,86	3	6 3	8/3	10	10	—	—	—	
4435,13	3	6 3	8/3	10	10	—	—	—	
4425,61	1	4 1	6/1	10	10	—	—	—	
4318,80	2	4 2	7/2	8	8	—	—	—	
4307,91	1	3 1	5/1	6	—	—	—	—	
4302,68	3	6 3	9/3	10	—	—	—	—	
4299,14	0	3 0	5/1	6	—	—	—	—	
4289,51	2	4 1	7/2	8	8	—	—	—	
4283,16	2	4 2	7/2	8	8	—	—	—	
4226.91	12	12 12	15/12	10	10	10	10	10	U_4
3968.63	12	12 12	15/12	80	80	80	80	80	U_3
3957,23	ff	1 ff	2/f	—	—	—	—	—	
3933.83	12	12 12	15/12	100	100	100	100	100	U_1
3737,08	0	7 2	12/2	15	15	15	15	—	
3706,18	f	7 2	12/2	10	10	10	10	—	
3644,45	—	1 0	2/0	2	2	—	—	—	
3630,82	—	0 f	2/f	1	1	—	—	—	
3624,15	—	f -	1/-	—	—	—	—	—	
3361,92	—	1 ff	2/f	—	—	—	—	—	
3181,40	?	?	?	—	—	—	—	—	
3179,45	4	6 3	8/3	10	10	10	—	—	U
3158,98	4	6 3	8/3	10	10	10	—	—	U
3006,95	—	—	0/-	—	—	—	—	—	

Según Demarçay (1) es imposible evitar la presencia de las líneas 3968,63 y 3933,83, sobre todo la última; les sigue después 4226,91. Resultado en completo acuerdo con los de Gramont, Pollok y Leonard.

ESPECTRO DEL ESTRONCIO

λ	Selfinducción			Concentración °/₀					
	A	B—B₀	C—C₀	>1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	
5535,01				8	—	—	—	—	
5522,02				8	—	—	—	—	
5504,48				8	—	—	—	—	
5486,37				6	6	—	—	—	
5481,15				10	10	—	—	—	
5451,08				5	—	—	—	—	
5257,12				8	—	—	—	—	
4962,45	6	6/6	6/6	8	8	—	—	—	
4892,20	1	1/0	2/0	—	—	—	—	—	
4876,38	6	6/6	6/6	6	—	—	—	—	
4872,70	6	6/6	6/6	—	—	—	—	—	
4832,27	6	6/6	6/6	6	—	—	—	—	
4812,03	6	6/6	6/6	6	—	—	—	—	
4784,51	4	4/4	4/4	—	—	—	—	—	
4742,08	4	4/4	4/4	6	—	—	—	—	
4722,48	4	4/4	4/4	6	—	—	—	—	
4678,40	—	1/0	1/0	—	—	—	—	—	
4607,51	15	15/15	15/15	10	10	10	10	10	U_3
4531,52	0	0/f	0/f	—	—	—	—	—	
4438,22	1	1/0	1/1	—	—	—	—	—	
4412,80	0	1/-	1/-	—	—	—	—	—	
4361,88	f	0/f	0/f	—	—	—	—	—	
4305,68	0D	7/2	10/2	30	30	30	30	30	U
4215,70	12	15/12	20/12	100	100	100	100	100	U_2
4161,99	0D	6/1	9/1	20	20	—	—	—	
4077,98	12	20/12	25/15	100	100	100	100	100	U_1
4032,50	—	—	—	4	—	—	—	—	
4030,55	f	2/0	3/1	—	—	—	—	—	
3475,09	0D	3/0D	5/0D	20	20	—	—	—	
3464,68	2D	10/4	12/3	100	100	—	—	—	
3380,98	1D	9/2	12/2	80	—	—	—	—	
3351,45	—	—	—	3	3	3	—	—	

(1) DEMARÇAY, obra citada, página 24.

ESPECTRO DEL BARIO

λ	Selfinducción			Concentración °/₀					
	A	B — B_5	C — C_5	1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	
5535,69				10	10	—	—	—	U
5519,37				4	4	—	—	—	
5424,82				6	—	—	—	—	
4934.24	2c	9 0	9 2	10	10	10	10	—	U_2
4900,13	?	3 -	3 -	8	—	—	—	—	
4726,63	1	2 0	2 0	3	—	—	—	—	
4691,74	1	2 0	2 0	3	—	—	—	—	
4673,69	—	—	—	3	—	—	—	—	
4628,45	—	2 -	2 -	—	—	—	—	—	
4605,11	1	2 -	2 -	—	—	—	—	—	
4579,84	0	1 f	1 f	—	—	—	—	—	
4554.21	7	12 6	20 10	10	10	10	10	10	U_1
4525,19	2c	2 fc	3 f	10	10	10	—	—	
4506,11	0	1 -	1 f	6	—	—	—	—	
4432,13	0	1 -	1 -	8	—	—	—	—	
4413,96	—	1 1	1 1	—	—	—	—	—	
4402,75	0	0 -	1 -	8	—	—	—	—	
4350,49	0	1 f	1 f	6	—	—	—	—	
4283,27	0	1 f	2 0	8	—	—	—	—	
4224,11	3	4 f	4 f	—	—	—	—	—	
4166,24	2	4 0c	4 f	10	10	—	—	—	
4130,88	3D	12 2D	15 5	10	10	10	10	10	
3993,60	1	1 -	1 -	8	—	—	—	—	
3935,87	1	1 -	1 -	—	—	—	—	—	
3910,04	0	1 -	1 -	6	—	—	—	—	
3892,93	2D	10 3D	12 4	10	10	10	10	—	U
3501,29	fc	0 f	3 f	8	—	—	—	—	
3357,00	—	—	—	4	—	—	—	—	
2771,51	—	—	—	8	8	—	—	—	
2634,91	0	1 fD	1 0D	8	8	—	—	—	
2347,67	—	ff -	1D -	—	—	—	—	—	
2335,33	ffD	3D 0D	6 2	—	—	—	—	—	U
2304,32	—	1 ff	3 0	—	—	—	—	—	

Según Demarçay (¹) en soluciones al 0,00005 por ciento, se ven las líneas 4934,24, 4554,21 y 3892,93. El mismo autor afirma que la reacción del estroncio es más sensible aún.

(¹) DEMARÇAY, obra citada, páginas 14 y 16.

ESPECTRO DEL MAGNESIO

λ	Selfinducción			Concentración %						
	A	B—B_5	C—C_5	> 1,0	1,0	0.1	0.01	0,001	Hartley	
5528,75				6	6	—	—	—		
5183,84				10	10	—	—	—		U
5167,60				8	8	—	—	—		U
4703,33	1	1 f	1 f	(1)	—	—	—	—		
4481,34	4D	5D 3D	6D 3D	10	—	—	—	—	0,1	
4352,18	—	—	0c —	(1)	—	—	—	—	—	
3838,44	20	20 20	20 20	10	—	—	—	—	0,02	U
3832,46	18	18 18	18 18	10	—	—	—	—	0,02	U
3829,51	15	15 15	15 15	10	—	—	—	—	0.1	
3336,83	5	5 5	5 5	8	—	—	—	—	—	
3332,28	5	5 5	5 5	8	—	—	—	—	—	
3330,08	2	3 3	3 3	6	—	—	—	—	—	
3097 06	—	—	—	8	8	—	—	—	0,1	
3093,14	—	—	—	8	8	—	—	—	0.1	
3091,18	?	?	?	—	—	—	—	—	0,1	
2942,21	?	?	?	—	—	—	—	—	—	
2936,99	4D	5D 4D	9 4D	10	10	10	—	—	0,001	
2928,74	4D	5D 4D	9 4D	10	10	10	—	—	0,001	
2915,57	—	—	—	10	—	—	—	—	—	
2852,22	25	25 25	25 25	10	10	10	10	10	0,001	U_1
2802,80	15	15 15	15 15	—	—	—	—	—	0,001	U_2
2798,07	7	7 7	12 7	8	8	8	8	8	0,001	
2795,63	15	15 15	15 15	—	—	—	—	—	0.001	U_3
2790,88	7	7 7	12 7	10	10	10	10	10	0.001	
2783,08	6	6 6	6 6	4	4	—	—	—	0.03	
2781,53	6	6 6	6 6	4	4	—	—	—	—	
2779,94	8	8 8	8 8	6	6	6	—	—	0.01	
2778,36	6	6 6	6 6	4	4	—	—	—	—	
2776,80	6	6 6	6 6	4	4	—	—	—	0,1	

Según Demarçay (2) el triplete $2p - 3d$ es visible para una dilución al 0,001 por ciento y para el triplete $2p - 3b$ ocurre lo mismo; lo que está de acuerdo con los resultados de Hartley y Pollok y Leonard.

(1) Dichas líneas se manifiestan con el metal pero no con las soluciones, según Pollok y Leonard.

(2) DEMARÇAY, obra citada, página 40.

ESPECTRO DEL ZINC

λ	Selfinducción			Concentración %						
	A	B—B_s	C—C_s	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	Hartley	
4810.76	10	10 10	10 10	10	10	—	—	—		U
4722.39	10	10 10	10,10	10	10	—	—	—		U
4680,30	10	10 10	10/10	10	10	—	—	—		U
4630.02	0D	0D/0D	1D/1D	—	—	—	—	—		
3345.78	10	10/10	10/10	10	10	10	—	—	0,01	U
3345.21										
3303.16	10	10 10	10/10	10	10	10	—	—	0,01	
3302,81										
3282.50	10	10/10	10/10	10	10	10	—	—	0,01	
3076,02	6	6 6	6/6	8	—	—	—	—	0,1	
3072.26	6	6 6	6/6	10	—	—	—	—	—	
3035,90	6	6 6	6/6	8	—	—	—	—	—	
3018.50	—	—	—	4	—	—	—	—	—	
2801.09	8	8 8	8/8	8	8	—	—	—	0,1	
2771,02	7	7/7	7/7	8	8	—	—	—	—	
2756,60	6	6 6	6/6	6	6	—	—	—	—	
2712.60	0	0/-	0/f	2	—	—	—	—	—	
2684.29	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
2608.80	2D	2D 2D	2D 2D	—	—	—	—	—	—	
2582.65	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
2570.00	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
2558.22	2D	5D 0D	8D/1D	10	10	10	—	—	0,1	
2516.00	—	0c/-	1c/-	—	—	—	—	—	—	
2502,28	—	4D fD	5D/fD	—	—	—	—	—	0,1	
2228,14	0	1/0	1/1	—	—	—	—	—	—	
2138,30	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	—	U

Según Demarçay (1) el triplete 4810,76, 4722,39 y 4680,30, está visible para una dilución igual a 0,0001 por ciento, lo que no está de acuerdo con los resultados de Pollok y Leonard.

ESPECTRO DEL CADMIO

En el espectro del cadmio, nuestras experiencias comienzan con la línea 5086,06, pero hemos omitido esa parte en las tablas, porque las investigaciones de Hartley comienzan con 3613,04.

(1) DEMARÇAY, obra citada, páginas 17 y 14.

Según Demarçay (1) las líneas 5086,06, 4800,09 y 4678,37, son brillantes en una solución al 0,3 por ciento; dichas líneas, según nosotros, tienen una intensidad igual a 10 y no son afectadas por la self-inducción.

λ	Selfinducción			Concentración °/₀ Hartley	
	A	B—B_s	C—C_s		
3613,04	10	10/10	10/10	0,01	
3610,66	10	10/10	10/10	0,01	U
3500,09	2c	3c/2c	3c/2c	—	
3467,76	10	10/10	10/10	0,01	
3466,33	10	10/10	10/10	0,01	
3403,74	10	10/10	10/10	0,1	
3261,17	10	10/10	10/10	1,0	U
3252,63	8	8/7	8/7	—	
3250,43	1c	2c/0c	2c/0c	—	
3081,03	—	?	1c/-	—	
2981,46	4	4D/4D	4D/4D	—	
2980,75	7	7/6	7/6	—	
2880,88	7	7/6	7/6	—	
2837,01	4	4/4D	4/4D	—	
2775,09	2c	2c/1c	2c/1c	—	
2763,99	3c	4D/3c	4D/3c	—	
2748,68	3c	5D/3D	6D/4D	0,1	U
2677,65	2D	2D/2D	2D/2D	—	
2639,63	0c	1c/1c	2c/1c	—	
2573,12	1c	2c/1c	5D/3c	0,1	
2321,23	—	—	ffc/-	1,0	
2312,95	fc	1c/fc	1D/0c	0,01	
2306,72	—	ffc/ffc	fc/ffc	—	
2288,10	2DR	3DR/3DR	3DR/3DR	0,01	U_s
2265,13	2D	3D/2D	3D/3D	0,001	U_1
2194,67	—	—	—	1,0	
2144,45	f	f/ffD	0/ffD	1,0	U

ESPECTRO DEL MANGANESO

En el espectro del manganeso los resultados de Pollok y Leonard han sido comparados entre 4823,71 y 3532,20, con los obtenidos por Demarçay (2), consignando solamente las líneas que, según este último

(1) DEMARÇAY, obra citada, páginas 17 y 14.

(2) DEMARÇAY, obra citada, página 41.

autor, tienen una intensidad mayor de 8. De 3488,80 hasta 2452,61, que es la última línea del manganeso que resiste a la acción de la self, han sido comparados con nuestros resultados.

λ	Demarçay 1 ≥ 8	Concentración %					
		> 1,0	1,0	0.1	0,01	0,001	
4823,71	11	8	—	—	—	—	U
4783,62	11	6	—	—	—	—	U
4766,63	8	—	—	—	—	—	
4766,08							
4762,60	9	—	—	—	—	—	
4754,24	10	—	—	—	—	—	U
4462,20	8	—	—	—	—	—	
4451,78	9	—	—	—	—	—	
4281,30	8	—	—	—	—	—	
4235,41	12	—	—	—	—	—	
4083,82	11	6	—	—	—	—	
4083,11	11						
4079,61	11	—	—	—	—	—	
4079,38	11	—	—	—	—	—	
4063,70	8	—	—	—	—	—	
4059,09	9	—	—	—	—	—	
4055,70	9	6	—	—	—	—	
4048,90	8	6	—	—	—	—	
4041,53	13	6	—	—	—	—	
4035,88	9	6	—	—	—	—	
4034,62	9	6	—	—	—	—	U
4033,21	10	6	—	—	—	—	U
4030,92	12	8	8	8	—	—	U_2
4018,28	11	—	—	—	—	—	
3844,12	8	—	—	—	—	—	
3841,23	9	—	—	—	—	—	
3839,90	8	—	—	—	—	—	
3834,50	10	—	—	—	—	—	
3823,64	11	6	6	—	—	—	
3809,75	8	—	—	—	—	—	
3806,90	11	10	10	—	—	—	
3577,99	8	—	—	—	—	—	
3569,95	11	—	—	—	—	—	
3569,61							
3548,18	10	—	—	—	—	—	
3547,91							
3532,20	9	—	—	—	—	—	
3496,00	?	8	8	—	—	—	

λ	Selfinducción			Concentración °/₀				
	A	B—B₅	C—C₅	1,0	1.0	0,1	0,01	0,001
3488,80	f	0/ff	1/f	10	10	—	—	—
3483,22	0	0/ff	1/f	10	10	—	—	—
3474,27	1	1/f	2/0	10	10	—	—	—
3460,45	1	1/f	2/0	10	10	—	—	—
3442,13	2	3/0	4/1	10	10	—	—	—
3330,80	0	1/0	1/0	—	—	—	—	—
3320,82	—	0/f	0/f	—	—	—	—	—
3317,47	f	1/0	1/0	—	—	—	—	—
3315,07	0	0/f	0/f	—	—	—	—	—
3303,40	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
3297,01	—	0/ff	0/ff	—	—	—	—	—
3280,90	—	f/-	0/-	—	—	—	—	—
3278,65	f	0/ff	0/ff	—	—	—	—	—
3264,83	4	4/4	4/4	—	—	—	—	—
3260,40	4	4/3	4/3	—	—	—	—	—
3258,52	3	4/3	4/3	—	—	—	—	—
3256,25	5	6/4	6/4	—	—	—	—	—
3253,09	6	6/4	6/4	—	—	—	—	—
3251,27	0	1/0	1/0	—	—	—	—	—
3248,64	8	8/7	8/7	—	—	—	—	—
3243,93	7	7/6	7/6	—	—	—	—	—
3240,75	3	3/3	3/3	—	—	—	—	—
3240,53	3	3/3	3/3	—	—	—	—	—
3236,90	9	9/9	9/9	—	—	—	—	—
3230,81	6	7/6	7/6	—	—	—	—	—
3228,20	10	10/10	10/10	—	—	—	—	—
3224,90	3	3/2	3/2	—	—	—	—	—
3217,04	1	1/1	1/1	—	—	—	—	—
3212,98	4	5/3	5/3	—	—	—	—	—
3062,30	2	2/2	2/2	—	—	—	—	—
3059,15	—	ff/-	ff/-	—	—	—	—	—
3054,53	7	7/7	7/7	—	—	—	—	—
3050,77	—	0/-	1/ff	—	—	—	—	—
3047,14	—	—	0/-	—	—	—	—	—
3044,69	8	8/8	8/8	—	—	—	—	—
3038,61	—	—	f/-	—	—	—	—	—
3038,21	—	—	f/-	—	—	—	—	—
3035,50	—	ff/-	f/-	—	—	—	—	—
3031,19	—	ff/-	0/-	—	—	—	—	—
3029,50	—	—	f/-	—	—	—	—	—
3029,28	—	—	f/-	—	—	—	—	—
3020,07	—	f/-	0/-	—	—	—	—	—
3016,60	—	—	f/-	—	—	—	—	—

λ	Selfinducción			Concentración %				
	A	$B-B_1$	$C-C_1$	1,0	1.0	0,1	0,01	0,001
2951.30	—	0 -	1 -	—	—	—	—	—
2949,31	6	8 4	12 5	10	10	10	—	—
2940.50	2	3 2	3 2	--	—	—	--	—
2939.40	3	7 3	12 3	8	8	8	—	—
2933.19	3	8 3	10 3	8	8	8	—	—
2925,67	2	3 3	3 3	—	—	—	—	—
2914.71	2	3 3	3 3	—	—	—	—	—
2900.30	—	1 -	2 -	—	—	—	—	—
2898,32	—	1 -	2 -	—	—	—	—	—
2897.19	—	—	f -	—	—	—	—	—
2892.57	0	0 -	1 -	—	—	—	—	—
2889.69	0	1 -	6 -	—	—	—	—	—
2886.77	f	0 -	2 -	—	—	—	—	—
2879.60	—	—	—	6	6	—	—	—
2836.43	0	0 f	0 0	—	—	—	—	—
2815.13	—	ff -	0 -	—	—	—	—	—
2809.20	f	0 0	0 0	—	—	—	—	—
2805.45	f	0 0	0 0	—	—	—	—	—
2804,24	0	0 0	0 0	—	—	—	—	—
2801.20	20	20 20	20 20	—	—	—	—	—
2798.37	20	20/20	20/20	—	—	—	—	—
2794.92	20	20/20	20 20	—	—	—	—	—
2791.23	f	0/ff	0 ff	—	—	—	—	—
2790.14	f	0/ff	0 ff	—	—	—	—	—
2789,30	f	0 ff	0 ff	—	—	—	—	—
2785.17	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2782.30	—	—	f -	—	—	—	—	—
2768.60	—	f -	1 -	—	—	—	—	—
2762.30	—	—	f -	—	—	—	—	—
2761.03	—	0 -	0/-	—	—	—	—	—
2750.24	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2740,85	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2737.11	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2728.67	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2727.63	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2726,22	—	—	f -	—	—	—	—	—
2724,52	—	—	f -	—	—	—	—	—
2722,19	—	—	f -	—	—	—	—	—
2719,83	—	—	1 -	—	—	—	—	—
2719,40	—	—	0 -	—	—	—	—	—
2717,58	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2716,85	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2713,42	—	—	f/-	—	—	—	—	—

λ	Selfinducción			Concentración %				
	A	$B - B_5$	$C - C_5$	1,0	1,0	0.1	0.01	0.001
2711,70	—	0/-	2 -	—	—	—	—	—
2710,42	—	0/-	3/-	—	—	—	—	—
2708,53	—	f/-	3 -	—	—	—	—	—
2707,61	—	—	0/-	—	—	—	—	—
2705,81	—	ff/-	3/-	6	6	—	—	—
2704,00	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2701,79	—	ff/-	4/-	6	6	—	—	—
2699,07	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2695,17	—	—	f -	—	—	—	—	—
2694,20	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2693,30	—	—	f -	—	—	—	—	—
2692,56	—	—	f -	—	—	—	—	—
2692,11	—	—	f -	—	—	—	—	—
2691,10	—	—	0 -	—	—	—	—	—
2689,90	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2688,37	—	0 -	2 -	—	—	—	—	—
2687,53	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2686,07	—	ff -	ff/-	—	—	—	—	—
2684,66	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2681,37	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2680,81	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2680,49	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2680,09	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2677,95	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2674,87	—	—	0 -	—	—	—	—	—
2673,50	—	—	0/-	—	—	—	—	—
2672,71	—	f/-	3 -	—	—	—	—	—
2667,11	—	—	2/-	—	—	—	—	—
2666,90	—	—	2 -	—	—	—	—	—
2665,30	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2662,66	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2655,99	—	—	2 -	—	—	—	—	—
2652,59	—	—	f -	—	—	—	—	—
2648,90	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2639,91	—	0/-	3 -	6	6	—	—	—
2638,26	—	0 -	3 -	—	—	—	—	—
2635,69	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2632,47	—	1 -	4/-	6	6	—	—	—
2630,66	—	—	ff -	—	—	—	—	—
2625,70	—	0 -	4 -	6	6	—	—	—
2624,15	—	—	f f	—	—	—	—	—
2618,22	ff	1/-	4 -	6	6	—	—	—
2610,26	—	0 -	4 -	—	—	—	—	—

λ	Selfinducción			Concentración %					
	A	$B - B_s$	$C - C_s$	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	
2605,78	9	9 9	9 9	10	10	10	10	10	U
2603,81	—	—	1 -	—	—	—	—	—	
2602,82	—	—	1 -	—	—	—	—	—	
2599,02	—	ff -	3 -	—	—	—	—	—	
2595,76	0	0 0	1 0	—	—	—	—	—	
2593,82	9	9 9	9 9	10	10	10	10	10	U_3
2591,52	—	—	0 -	—	—	—	—	—	
2591,33	—	—	0 -	—	—	—	—	—	
2589,08	—	—	0 -	—	—	—	—	—	
2584,42	2	2 2	4 3	—	—	—	—	—	
2583,07	—	—	f -	—	—	—	—	—	
2579,00	—	—	0 -	—	—	—	—	—	
2576,20	10	10 10	10 10	10	10	10	10	10	U_1
2572,86	1	1 1	1 1	—	—	—	—	—	
2571,04	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2565,30	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2563,72	—	—	3 -	—	—	—	—	—	
2559,48	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2558,67	—	—	2 -	—	—	—	—	—	
2556,65	—	—	2 -	—	—	—	—	—	
2551,98	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2548,85	—	—	1 -	—	—	—	—	—	
2543,56	—	—	0 -	—	—	—	—	—	
2543,06	—	—	0 -	—	—	—	—	—	
2538,14	—	—	1 -	—	—	—	—	—	
2538,04	—	—	1 -	—	—	—	—	—	
2535,75	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2534,33	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2534,24	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2533,44	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2532,89	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2531,94	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2530,81	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2516,86	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2507,74	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2499,10	—	—	f -	—	—	—	—	—	
2466,49	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2466,29	—	—	ff -	—	—	—	—	—	
2453,25	—	—	f -	—	—	—	—	—	
2452,61	—	fD -	1 fc	—	—	—	—	—	

ESPECTRO DEL COBRE

λ	Selfinducción A	Selfinducción B — B_5	Selfinducción C — C_5	Concentración °/₀ Hartley	
3308,10	4	4/4	5/4	0,1	
3290,62	—	1c/-	3c/-	1,0	
3279,89	0	2/1	3/1	—	
3274,06	12	12/12	12/12	0,01	U_2
3247,65	12	12/12	12/12	0,001	U_1
3208,32	ff	0/f	1/f	—	
3194,17	4	4/4	5/4	—	
3036,17	7	7/7	8/7	—	
3010,92	6	6/6	7/7	—	
2997,46	5	5/4	5/5	—	
2961,25	9	9/9	10/10	1,0	
2951,38	—	?	1c/-	—	
2883,03	6	6/6	7/7	—	
2824,47	9	9/9	9/9	1,0	
2783,67	fc	0c/-	1c/-	—	
2782,73	—	—	fc/-	—	
2769,37	—	—	0c/-	0,1	
2766,50	9	9/9	9/9	—	
2724,04	—	—	f/-	—	
2722,00	—	ff/-	0/-	1,0	
2719,01	?	?	?	0,1	
2713,67	—	2D/-	4D/-	0,1	
2703,45	—	ff/-	f/-	1,0	
2701,30	—	1D/-	3D/-	1,0	
2689,58	—	2D/-	3D/-	0,1	
2666,59	—	—	—	1,0	
2618,46	9	9/9	9/9	1,0	
2600,53	—	ff/-	f/-	1,0	
2599,13	—	—	ff/-	1,0	
2545,09	—	2D/-	3D/-	0,1	
2529,61	—	—	1D/-	0,1	
2526,84	—	—	0D/-	1,0	
2506,51	—	2D/-	3D/-	0,1	
2492,22	7	7/7	7/7	1,0	
2489,72	—	3D/-	4D/-	1,0	
2486,57	—	—	f/-	1,0	
2482,37	—	ff/-	0/-	—	
2473,50	—	—	—	1,0	
2441,72	6	6/6	6/6	—	
2424,69	—	1/-	2/-	—	

λ	Selfinducción			Concentración % Hartley
	A	B — B_s	C — C_s	
2406,82	0	0 0	0 0	—
2403,58	—	—	—	1,0
2400,18	1D	4D/2D	5D/3D	1,0
2392,71	7	7 7	7 7	—
2369,97	3	5/3	6/4	0,1
2368,28	—	—	—	0,1
2356,68	—	—	0c -	—
2303,18	3	5 3	5/5	—
2294,44	1D	1D 1D	1D 1D	1,0?
2293,92	8	8/8	8/8	1,0?
2276,30	ff	f ff	1 1	1,0
2263,20	f	1 f	2 1	—
2260,58	f	0 f	0 0	—
2249,13	—	—	—	0,1
2247,08	2	2/0	3/1	0,1
2244,36	—	—	—	0,1
2242,68	f	0 f	2 1	0,1
2230,16	4	4/4	4/4	
2228,95	—	ff/-	0 0	
2227,85	4	4/4	4/4	
2225,77	0	0/0	0/0	
2218,21	ff	f/ff	1 0	
2215,78	ff	ff/ff	f/f	
2214,68	2	3 2	3 2	
2210,35	—	—	0 ff	
2199,77	2	3 2	3/2	
2192,35	ff	f ff	2/1	
2189,69	—	—	1 0	
2181,80	ff	f/ff	f/ff	
2179,41	—	ff/-	f/ff	
2178,97	ff	f/ff	f/ff	
2165,20	ff	ff/-	f -	
2149,05	—	—	ff/-	

Según Hartley (1) se encuentran presentes cuatro o cinco líneas más refrangibles que 2242,68 en las soluciones al 1 por ciento.

(1) TWYMAN, obra citada, página 30.

III

ESTUDIO COMPARATIVO

Espectro del calcio. — En este espectro la acción de la selfinducción guarda bastante paralelismo con la influencia de la dilución; se pueden establecer las siguientes conclusiones:

a) Cuando la intensidad es débil y la self no tiene acción, las líneas sólo aparecen cuando la concentración es mayor del 1 por ciento;

b) Cuando la intensidad es afectada por el aumento de la self, pero sólo la disminuye hasta hacerla igual a la obtenida por medio del circuito A, las líneas aparecen con soluciones al 1 por ciento, al 0,1 por ciento y hasta 0,01 por ciento;

c) Cuando las líneas son prácticamente insensibles a la acción de la self, persisten también con soluciones al 0,001 por ciento y son muy intensas. Son éstas las líneas típicamente últimas de Gramont U_1, U_2 y U_3.

Espectro del estroncio. — Las conclusiones que se pueden establecer son análogas a las del espectro del calcio, salvo la ausencia en las tablas de Twyman de líneas relativamente intensas en nuestros espectrogramas (4872,70 y 4784,51) y que también están presentes en el espectro de la llama descrito por Wateville (1).

Espectro del bario. — Las conclusiones son también análogas a las de los espectros anteriores. Algunas líneas, que desaparecen según nuestros espectrogramas, no resisten tampoco una concentración inferior a 1 por ciento (4432,13, 4402,75, 3993,60 y 3935,87) aunque se hallen presentes en el circuito A.

Respecto de las líneas típicamente últimas de Gramont, éstas se comportan de idéntica manera en los espectros del bario y del estroncio que en el espectro del calcio.

Espectro del magnesio. — En este espectro casi no existe paralelismo entre la influencia de la dilución y la de la self.

a) Hay líneas insensibles a la acción de la selfinducción (3838,44 y

(1) CH. DE WATTEVILLE, *Spectres de flammes*, tesis, página 36, París, 1904.

3832,46) que no resisten a una concentración menor de 1 por ciento (Pollok y Leonard) o de 0,1 por ciento (Hartley);

b) Dos rayas típicamente últimas U_2 (2802,80) y U_3 (2795,63) no son mencionadas por Pollok y Leonard, si bien es cierto que según Hartley están presentes para una concentración de 0,001 por ciento. Estas líneas son influenciadas en muy pequeña forma por el cambio de polos; hecho del que nos ocuparemos en el parágrafo siguiente;

c) Las líneas 2798,07 y 2790,88 que son afectadas netamente por la selfinducción, están presentes, según los autores ya citados, para una concentración de 0,001 por ciento, aunque es digno de tenerse en cuenta que la acción de la self lleva las intensidades al valor que se obtiene con el circuito A. Conclusión análoga ha sido ya establecida para los espectros del Ca, Sr y Ba, aunque no para diluciones tan grandes;

d) Algunas líneas mencionadas por los autores citados no figuran en nuestros espectrogramas.

Espectro del zinc. — En este espectro tampoco hay paralelismo entre la acción de la self y la de la dilución. Hay líneas insensibles a la acción de la self y que no resisten a una concentración menor de 1,0 o de 0,1 por ciento (Pollok y Leonard) o 0,01 por ciento (Hartley), siendo, sin embargo, algunas de ellas, las rayas típicamente últimas de Gramont. Otras líneas, que se comportan de igual manera, pero de menor intensidad, desaparecen cuando la concentración es $\leq 1{,}0$ por ciento.

Espectro del cadmio. — Respecto de este espectro se pueden establecer conclusiones análogas a las del Zn; sin embargo, las líneas típicamente últimas resisten la acción de la dilución, según Hartley (U_1 el 0,001 % y U_2 el 0,01 %).

Espectro del manganeso. — El espectro descrito por Demarçay es más rico en líneas que el descrito por Pollok y Leonard; conclusión análoga puede establecerse respecto de nuestras investigaciones con referencia a las de los autores citados. La acción de la self y la de la dilución guardan bastante paralelismo. Así las líneas netamente afectadas por la self desaparecen para concentraciones $< 1{,}0$ por ciento; persistiendo algunas líneas para diluciones de 0,1 por ciento, cuando la intensidad por la acción de la self disminuye a ≥ 2, y esa misma intensidad se obtiene en el circuito A.

En cambio, las líneas 2801,20, 2798,37 y 2794,92, de gran intensidad, que resisten a la acción de la self y no se acortan por el cambio de polos, no son mencionadas en las tablas de Twyman. Según Demarçay [1] las fuertes líneas del manganeso están visibles para una dilución de 0,01 por ciento, resultado que sólo coincide con los de Pollok y Leonard para la línea 4030,92 U_2.

Espectro del cobre. — En general, las líneas que desaparecen por la acción de la self no resisten a la acción de una dilución mayor de 1 por ciento en la mayoría de los casos, y de 0,1 por ciento en los casos restantes; estas líneas están ausentes cuando se utiliza el circuito A. En cambio, líneas no afectadas por la influencia de la self o desaparecen para diluciones mayores de uno por ciento, o ni siquiera son mencionadas por Hartley. Las líneas típicamente últimas de Gramont coinciden con los resultados de Hartley.

IV

NUEVA CARACTERÍSTICA DE LAS LÍNEAS ÚLTIMAS

Es sabido que para obtener espectros por medio de la fulguración eléctrica de las soluciones salinas, la solución debe estar conectada al polo negativo. Cuando la solución está conectada al polo positivo, sucede lo siguiente:

a) Algunas líneas de débil intensidad desaparecen;

b) La mayoría de las líneas disminuyen de intensidad y se hacen cortas o discontinuas;

c) Algunas pocas líneas permanecen casi inalterables;

d) El aumento de la capacidad del circuito eléctrico compensa, en cierto modo, los efectos de la inversión de la corriente [2].

Comparando las líneas que son poco afectadas por el cambio de polos con las que figuran en las tablas de líneas últimas recientemente publicadas y a las que ya nos hemos referido, comprobamos que son las líneas típicamente últimas de Gramont.

Los espectrogramas que muestran esta peculiaridad de las líneas últimas son los siguientes:

[1] DEMARÇAY, obra citada, página 41.

[2] WILLIAMS, obra citada, página 197.

Espectrograma		Circuito empleado	Región comprendida	Polo conectado a la solución
A	Cu	C	3371,2 a 2776,8	P
A′	»	»	»	N
B	Mg	»	»	P
B′	»	»	»	N
C	Ca	»	5041,9 a 3371,2	P
C′	»	»	»	N
D	Sr	A	»	»
D′	»	B	»	»
D″	»	C	»	»
E	»	A	»	P
E′	»	B	»	»
E″	»	C	»	»
F	Ba	»	»	»
F′	»	»	»	N
G	Mn	»	3050,0 a 2500,0	P
G′	»	»	»	N
H	»	A	5086,0 a 3350,0	»
H′	»	B	»	»
H″	»	C	»	»
I	»	»	»	P
I′	»	B	»	»
I″	»	A	»	»

Las líneas típicamente últimas llevan la notación de Gramont.

Los espectrogramas correspondientes al Cu, Mg, Ca, Sr y Mn muestran lo que acabamos de afirmar: *las líneas típicamente últimas no son afectadas sino débilmente cuando la solución pasa de negativa a positiva o viceversa*. En el bario esta propiedad parece faltar o es muy poco neta (véase págs. 45 a 53).

Por otra parte, la acción del aumento de la capacidad queda plenamente demostrada en los espectrogramas D a E″ (véase págs. 48 y 49) correspondientes al Sr y, sobre todo, en los correspondientes al manganeso, H a I″ (véase págs. 52 y 53). En los espectrogramas de este último metal se ve. de una manera evidente, que la línea última 4030,92 es la única larga cuando la solución está conectada al polo positivo y la capacidad adicional es nula; con la capacidad del circuito B aún no se produce un cambio notable, pero cuando la capacidad toma el valor máximo (circuito C), se produce una transformación total, apareciendo la inmensa mayoría de las líneas que están presentes cuando la solución está conectada al polo negativo.

En los espectrogramas G y G′ (véase pág. 51), correspondientes al manganeso, a más de las líneas últimas, permanecen largas otras

líneas no consideradas como últimas y que, según nuestra opinión, han de revestir este carácter: 2801,20, 2798,37 y 2794,92. Dichas líneas están clasificadas como Hauptlinien en el arco por Exner y Haschek.

Esta nueva característica de las líneas últimas merece agregarse a las establecidas por Gramont (1) y ha de permitir en los espectros complejos buscar las rayas últimas contribuyendo así al descubrimiento de nuevas series espectrales. Además, dicha propiedad de las líneas últimas está en concordancia con lo observado por Lockyer (2), quien dice lo siguiente: « En una mezcla de vapores y de gases las líneas más largas quedan todavía visibles cuando las más cortas han desaparecido. El espectro de cada substancia se simplifica progresivamente cuando su proporción disminuye; sus rayas más cortas desaparecen gradualmente. » Meggers ha establecido análogas conclusiones (3).

Nos proponemos proseguir nuestras investigaciones al respecto, a fin de comprobar si la característica que acabamos de estudiar tiene un carácter general.

V

RELACIONES ENTRE LAS LÍNEAS ÚLTIMAS, LOS POTENCIALES DE IONIZACIÓN Y RESONANCIA, LAS SERIES ESPECTRALES Y EL TEOREMA DEL DESPLAZAMIENTO ESPECTROSCÓPICO.

El malogrado espectrocopista A. de Gramont (4) estableció que las rayas últimas de los elementos del primer subgrupo de la primera columna de la clasificación de Mendéléeff pertenecen a una serie principal de dobletes; para los elementos del segundo subgrupo y para el Ca, Sr y Ba estableció también la misma conclusión aunque con ciertas reservas, dado que en ese entonces aún no se habían establecido con exactitud los componentes de las series. Respecto del Zn, Cd y

(1) GRAMONT, *Ann. Ch.* (9), tomo III, página 270, 1915.

(2) N. LOCKYER, *L' evolution inorganique*, página 156, París, 1905.

(3) P. D. FOOTE y F. L. MOHLER, *The origin of spectra*, página 141, New York, 1922.

(4) GRAMONT, *Comptes rendus*, tomo CLI, página 308, 1910; y *Ann. Ch.* (9), tomo III, página 282, 1915.

Hg estableció que como sus rayas últimas no figuraban entre las que formaban parte de las series en ese tiempo conocidas, preveía que debían formar parte de una serie principal aún no descubierta.

En nuestra tesis (1), fundándonos en las series establecidas por F. A. Saunders (2) para los espectros del Ca, Sr y Ba, establecimos que las rayas últimas pertenecen a la serie principal de pares.

En 1922 Gramont (3) publicó otra nota sobre las líneas últimas y las series espectrales en la que, utilizando los grandes progresos realizados en el estudio de la estructura de los espectros, confirmó sus conclusiones formuladas en 1910 y 1915.

Por otra parte, el teorema del desplazamiento espectroscópico que establece que el espectro de chispa de cada elemento tiene una estructura idéntica al espectro del arco del elemento cuyo número atómico le es inferior en una unidad (4), nos permite establecer que dicho teorema es aplicable a las líneas últimas del Mg, Ca, Sr y Ba, con respecto a las líneas últimas del Na, K, Rb y Cs, como lo veremos más adelante.

El cuadro que va a continuación contiene: el símbolo del elemento, la longitud de onda de cada línea típicamente última, la serie de que forma parte de acuerdo con las tablas de Hicks (5) y la notación de Paschen, ligeramente modificada (6), la notación de Gramont, las intensidades de las Hauptlinien, según Exner y Haschek (7), el signo + indica las líneas emitidas por el átomo ionizado *(enhanced lines)* y la cifra 0 las emitidas por el átomo neutro.

(1) WILLIAMS, obra citada, página 178.

(2) SAUNDERS, *Astrophys. Journ.*, tomo XXXII, página 153, 1910.

(3) GRAMONT, *Comptes rendus*, tomo CLXXV, página 1025, 1922.

(4) A. SOMMERFELD, *La constitution de l' atome et les raies spectrales* (versión francesa), páginas 447 a 460, A. Blanchard, París, 1923; E. FUES., *Ann der Phys.*, 63, página 1, 1920; analizada en *Le Radium* et *J. de Physique*, serie 6, tomo II, página 54 D, 1921.

(5) W. M. HICKS, *A treatise on the analysis of spectra*, páginas 25 y 240, Cambridge University Press, 1922.

(6) P. D. FOOTE y F. L. MOHLER, obra citada, página 43.

(7) F. EXNER y E. HASCHEK, *Die spectren der elemente bei normalen Druck*, tomo I, páginas 43 y 57, Leipzig, 1911.

	λ	Serie		Hauptlinien		
				Arco	Chispa	
Li	6708,10	$1s$-$2p_1$	U	1000	200	0
»	4602,20	$2p$-$4d$	U	100	30	0
Na	5896,17	$1s$-$2p_2$	U_1	1000	8	0
»	5890,20	$1s$-$2p_1$	U_1	1000	10	0
»	3303,11	$1s$-$3p_2$	U_2	100	10	0
»	3302,56	$1s$-$3p_1$	U_2	100	20	0
K	4047,42	$1s$-$3p_2$	U_1	200	10	0
»	4044,36	$1s$-$3p_1$	U_2	200	20	0
Rb	4215,75	$1s$-$3p_2$	U_2	200	10	0
»	4202,00	$1s$-$3p_1$	U_1	500	30	0
Cs	4593,39	$1s$-$3p_2$	U	50	(1)	0
»	4555,50	$1s$-$3p_1$	U	200	8	0
Cu	3274,09	$1s$-$2p_2$	U_2	800	30	0
Cu	3247,68	$1s$-$2p_1$	U_1	1000	30	0
Ag	3383,02	$1s$-$2p_2$	U_2	300	100	0
»	3280,84	$1s$-$2p_1$	U_1	500	100	0
Au	2676,02	$1s$-$2p_2$	U	15	20	0
»	2428,05	$1s$-$2p_1$	U	(1)	20	0
Mg	2852,25	$1S$-$2P$	U_1	500	100	0
»	2802,82	$1S$-$2P_2$	U_2	100	500	+
»	2795,64	$1S$-$2P_1$	U_3	200	500	+
Ca	4226,90	$1S$-$2P$	U_3	1000	100	0
»	3968,63	$1S$-$2P_2$	U_2	300	500	+
»	3933,81	$1S$-$2P_1$	U_1	500	1000	+
Sr	4607,51	$1S$-$2P$	U_3	1000	50	0
»	4215,70	$1S$-$2P_2$	U_2	500	500	+
»	4077,89	$1S$-$2P_1$	U_1	1000	1000	+
Ba (2)	5535,70	$1S$-$2P$	U	100	(1)	0
»	4934,26	$1S$-$2P_2$	U_2	100	300	+
»	4554,21	$1S$-$2P_1$	U_1	1000	1000	+
Zn	4810,76	$1s$-mp	U	200	500	0
»	4722,39	$1s$-mp	U	200	300	0
»	3345,78	$2p$-md	U	50	50	0
»	3345,21	$2p$-md	U	100	300	0
Cd	2288,09	$1S$-$2P$	U_2	—	(1)	0
»	2265,11	$1S$-$2P_2$	U_1	(1)	(1)	+
Hg	2536,72	$1S$-$2p_2$	U	30	20	0
Mn	4030,92	$1s$-mp?	U_2	100	20	0
»	2593,82	$1S$-mP?	U_3	(1)	15	+
»	2576,20	$1S$-mP?	U_4	(1)	30	+

(1) Líneas que no figuran en las tablas de Hauptlinien, pero que están presentes en el arco, en la chispa o en ambos.

(2) Línea no típicamente última.

En resumen, las líneas típicamente últimas corresponden:

a) Para los elementos de la primera columna de la clasificación de Mendéléeff — que poseen dos líneas típicamente últimas — a la serie principal de dobletes cuya fórmula principal es: $1s\text{-}mp$;

b) Para los elementos pertenecientes a la segunda columna — que poseen tres líneas típicamente últimas — una de ellas pertenece a la serie principal de líneas aisladas, cuya fórmula general es: $1S\text{-}mP$ y las dos restantes a la serie principal de dobletes del átomo ionizado, cuya fórmula general es: $1\mathbf{S}\text{-}m\mathbf{P}$. El Zn y el Hg hacen excepción; las líneas últimas del primero pertenecen a la serie principal y a la primera serie subordinada de tripletes, y para el segundo, a la serie de combinación de líneas aisladas;

c) El teorema del desplazamiento espectroscópico es aplicable a las líneas últimas de los metales alcalinos y alcalino-térreos, en la siguiente forma: *las líneas últimas* (dobletes del átomo ionizado) *pertenecientes al Mg, Ca, Sr y Ba, corresponden, respectivamente, a las líneas últimas* (dobletes del átomo neutro) *del Na, K, Rb y Cs.*

Según la teoría quántica de los espectros, la energía total de un átomo, después de una colisión no elástica con un electrón, aumenta en una cantidad equivalente a su potencial de ionización o a su potencial de resonancia. Cuando el átomo vuelve a su estado normal, el acrecentamiento de energía es emitido bajo la forma de energía radiante [1].

Existen dos tipos de colisión no elástica:

a) Cuando el electrón sólo experimenta una traslación interorbital el aumento de la energía total del átomo es equivalente al potencial de resonancia V_r;

b) Cuando el electrón es completamente desplazado, el átomo se ioniza y tiene una carga $= -e$. El aumento de energía del átomo es igual al potencial de ionización V_i.

Se tiene, entonces, que la emisión de una línea espectral, en los espectros de arco, está regida por una u otra de las ecuaciones siguientes:

$$\begin{aligned} hc^2\nu &= e \,.\, V_r \,.\, 10^8 \\ hc^2\nu &= e \,.\, V_i \,.\, 10^8 \end{aligned} \qquad (1)$$

[1] Foote y Mohler, obra citada, capítulos III y V. Consultar también: A. Sommerfeld, obra citada, páginas 410 a 428; F. Reiche, *Teoría de los quanta* (versión española), páginas 128 a 132, Calpe, Madrid, 1922; *Institut international de physique Solvay, Atomes et Electrons*, Gauthier-Villars, París, 1923, *Memoria de M. Broglie*, página 80; *Conférences-Rapports de documentation sur la Physique*, A. Blanchard, París: nº 1, M. de Broglie, *Les rayons X*, página 23, 1922; nº 2, León Brillouin, *La théorie des quanta et l' atome de Bohr*, página 46, 1922.

en las cuales: h, constante de Planck $= 6{,}554 \cdot 10^{-27}$ erg-sec (1); c, velocidad de la luz; ν, frecuencia de la línea emitida; e, carga del electrón $= 4{,}774 \cdot 10^{-10}$ U. E. S. (1).

Cuando el átomo vuelve a su posición de equilibrio por sucesivos desplazamientos del electrón, emite una serie de líneas de frecuencias $\nu_1, \nu_2, \nu_3, \ldots, \nu_r$, o de frecuencias $\nu_1, \nu_2, \nu_3, \ldots, \nu_i$, según que la frecuencia máxima corresponda al potencial de resonancia V_r o al de ionización V_i. Las ecuaciones (1) se transforman en las siguientes:

$$\begin{aligned} hc^2 \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_r} \nu &= e \cdot V_r \cdot 10^8 \\ hc^2 \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_i} \nu &= e \cdot V_i \cdot 10^8. \end{aligned} \tag{2}$$

El átomo pierde tantos quanta de energía como líneas espectrales emite.

Cuando intervienen varios átomos y electrones, las ecuaciones (2) se transforman en las siguientes:

$$\begin{aligned} hc^2 \sum_{A=1}^{A=n} A \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_r} \nu &= V_r \cdot 10^8 \sum_{e=1}^{e=n} e; \\ hc^2 \sum_{A=1}^{A=n} A \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_i} \nu &= V_i \cdot 10^8 \sum_{e=1}^{e=n} e, \end{aligned} \tag{3}$$

en las cuales $A =$ número de átomos. Las ecuaciones (3) representan, respectivamente, el espectro parcial y el espectro completo del arco.

La emisión de las líneas espectrales es un fenómeno estadístico resultante de las acciones que se producen en un gran número de átomos perturbados por las colisiones electrónicas, y la intensidad de cada línea espectral mide la probabilidad de la combinación de niveles a la cual cada línea pertenece (2). Estos fenómenos están regidos por los principios de combinación (W. Ritz) y de selección (A. Sommerfeld) (3).

Para los espectros producidos por el átomo ionizado (espectros de

(1) A. Forestier, *L' Energie Rayonnante*, página 15, París, 1923.

(2) M. de Broglie, *Rayons X*, página 12.

(3) A. Sommerfeld, obra citada, página 407.

chispa) son aplicables las ecuaciones (1), (2) y (3), reemplazando V_r y V_i por $\mathbf{V}_r$ y $\mathbf{V}_i$.

$\mathbf{V}_i$ es el potencial necesario para desplazar completamente un segundo electrón después que el primero ha sido desplazado por el potencial V_i; y $\mathbf{V}_r$ el potencial suficiente para trasladar interorbitalmente un segundo electrón después que el primero ha sido completamente desplazado por el potencial V_i.

Los espectros parcial y completo de la chispa estarían representados así:

$$\begin{aligned} hc^2 \sum_{A=1}^{A=n} A \sum_{\nu=\nu_i}^{\nu=\nu_r'} \nu &= \mathbf{V}_r \cdot 10^8 \sum_{e=2}^{e=n} e; \\ hc^2 \sum_{A=1}^{A=n} A \sum_{\nu=\nu_i}^{\nu=\nu_i'} \nu &= \mathbf{V}_i \cdot 10^8 \sum_{e=2}^{e=n} e. \end{aligned} \qquad (4)$$

Tenemos entonces que los espectros de arco corresponden a la captura y ligazón del electrón de orden N, es decir, al último estado de la formación del átomo neutro, y los de chispa a la captura y ligazón del electrón de orden N-1, es decir, al penúltimo estado de formación del átomo neutro (1).

Los espectros originados por la captura de los electrones de orden N-2, N-3, etc., se denominan espectros de chispa de segundo orden, de tercer orden, etc. Estos espectros, previstos por la teoría, no han sido obtenidos aún experimentalmente (2).

En el cuadro siguiente figuran los potenciales de ionización y resonancia para un determinado número de líneas espectrales, entre las que se encuentran las líneas últimas; figuran, también, las frecuencias correspondientes a los potenciales considerados.

(1) N. Bohr, *Les spectres et la structure de l' atome*, página 94, París, 1923.

(2) A. Sommerfeld, obra citada, página 455; Foote y Mohler, obra citada, página 112.

	ν_r	ν_i	V_r	V_i	Serie
Li	14903	43486	1,84	5,37	$1s\text{-}2p_1$
»	30924	43486	3,84	5,37	$1s\text{-}3p_1$
Na	16973	41449	2,10	5,12	$1s\text{-}2p_1$
»	30272	41449	3,76	5,12	$1s\text{-}3p_1$
K	24720	35006	3,07	4,32	$1s\text{-}3p_1$
Rb	23791	33689	2,95	4,16	$1s\text{-}3p_1$
Cs	21945	31405	2,72	3,88	$1s\text{-}3p_1$
Cu	30784	62308	3,80	7,69	$1s\text{-}2p_1$
Ag	30473	61096	3,76	7,54	$1s\text{-}2p_1$
Au	41174	70000?	5,10	9,00?	$1s\text{-}2p_1$
Mg	35051	61672	4,33	7,61	$1S\text{-}2P$
Ca	23652	49305	2,92	6,09	$1S\text{-}2P$
Sr	21698	45926	2,68	5,67	$1S\text{-}2P$
Ba	18060	42029	2,23	5,19	$1S\text{-}2P$
Zn	46745	75767	5,77	9,35	$1S\text{-}2P$
Cd	43692	72539	5,39	8,95	$1S\text{-}2P$
Hg	39413	84178	4,86	10,39	$1s\text{-}2p_2$
			$\mathbf{V}_r$	$\mathbf{V}_i$	
Mg	35761	121267	4,40	14,97	1S-2P
Ca	25414	95740	3,10	11,82	»
Sr	24517	88952	3,00	10,98	»
Ba	21952	80665	2,70	9,96	»
Zn	49355	147544	6,10	18,21	»
Cd	46618	140226	5,80	17,31	»

El examen del cuadro nos muestra otra característica de las líneas últimas. Aparecen en el espectro del elemento considerado cuando el potencial de excitación es $< V_i$ (para el arco) o $< \mathbf{V}_i$ (para la chispa) (1),

Podemos establecer la siguiente interesante y nueva relación:

Los cuocientes $\frac{V_i}{V_r}$ *y* $\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r}$ *son constantes para las líneas correspondientes de las series semejantes en el grupo Li, Na, K, Rb y Cs; en el subgrupo Mg, Zn y Cd, y en el subgrupo Ca, Sr y Ba. Además, los cuocientes* $\frac{V_i}{V_r}$ *y* $\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r}$ *decrecen cuando aumenta la temperatura de ionización térmica del elemento considerado.*

Así tenemos:

(1) Foote y Mohler, obra citada, página 145.

	$\frac{V_i}{V_r}$	$\frac{V_i}{V_r}$	Temp. de ionización térmica en grados absolutos (1)	Valor medio de las constantes
Línea $1s$-$2p_1$				
Li	2,918		7800	
Na	2,438		7500	
Cu	2,023		10300	2,229
Ag	2,005		10100	
Au	1,764 (2)		11000	
Línea $1s$-$3p_1$				
Li	1,398		7800	
Na	1,361		7500	
K	1,407		6600	1,400
Rb	1,410		6300	
Cs	1,426		6000	
Líneas $1S$-$2P$ y $1S$-$2P_1$				
Mg	1,759	3,042	10200	
Zn	1,620	3,000	12000	1,679 y 3,134
Cd	1,660	3,000	11600	
Ca	2,085	3,813	8600	
Sr	2,115	3,660	8100	2,176 y 3,720
Ba	2,327	3,688	7500	

Las cifras anteriores demuestran que los elementos de mayor sensibilidad para el análisis espectral son los de menor temperatura de ionización térmica. El valor de los cuocientes $\frac{V_i}{V_r}$ y $\frac{V_i}{V_r}$ oscilan dentro de límites que están en relación con los respectivos valores de la ionización térmica en el grupo de elementos considerado.

Para la redacción de esta parte de nuestro trabajo, en la que hemos establecido algunos resultados interesantes, nos hemos servido del excelente tratado de Foote y Mohler, cuya lectura aconsejamos a los que se ocupan de los interesantes problemas de la espectroscopía teórica.

(1) Foote y Mohler, obra citada, página 163. Consultar también la teoría de M. N. Saha sobre la interpretación de los espectros estelares en : Jean Bosler, *L' évolution des étoiles*, página 30, *Conferences-Rapports*, nº 8, París, 1923.

(2) El potencial de ionización para el Au que Foote y Mohler calculan en 9,0 debe ser de 10,0, de acuerdo con la relación que hemos establecido de $\frac{V_i}{V_r} = 2{,}0$, para Cu y Ag.

VI

CONCLUSIONES

Las divergencias que hemos mencionado al hacer el estudio comparativo de los resultados alcanzados por los distintos autores, obedecen a la circunstancia de que los espectros obtenidos por medio de las soluciones salinas dependen de una serie de factores que enumeramos a continuación:

1° Las características eléctricas, que comprenden:

a) Sistema de construcción del transformador; coeficiente de transformación, energía eléctrica utilizada en el primario, etc.;

b) Selfinducción y capacidad adicionales del circuito;

c) Distancia explosiva.

La bobina empleada por Demarçay era de una construcción especial que permitía obtener chispas muy nutridas y de temperatura muy elevada; en cambio, la empleada por nosotros era del tipo común provista de un interruptor rotativo a mercurio. Respecto de los aparatos empleados por Hartley, Pollok y Leonard carecemos de detalles precisos.

En cuanto a la distancia explosiva empleada por Demarçay osciló entre uno y dos milímetros; nosotros utilizamos dos milímetros y Pollok y Leonard una distancia explosiva no muy grande *(the sparkgap not be too long)*;

2° Las características del dispositivo óptico, que comprenden:

a) Luminosidad del espectrógrafo;

b) Clase de placas fotográficas empleadas;

c) Tiempo de exposición.

Los factores de que depende la luminosidad de un espectrógrafo son bien conocidos y pueden ser corregidos por la clase de placas fotográficas empleadas y por el tiempo de exposición.

Las placas fotográficas comunes, de cualquier fabricante, tienen una sensibilidad prácticamente igual a partir de 5000 U. A. hacia el ultravioleta.

En nuestras investigaciones, a fin de disminuir los tiempos de exposición, empleamos las placas Lumière, etiqueta violeta, dada su rapidez. Las nuevas placas Ordinay Hilger-Schumann permitirán, seguramente, abreviar el tiempo de exposición y hacer aún más sen-

sible el método de las líneas últimas. Sobre este particular nos proponemos hacer, en breve, una serie de ensayos.

El tiempo de exposición es un factor importante, porque permite subsanar la falta de luminosidad de un espectrógrafo y corregir, dentro de ciertos límites, la falta de sensibilidad de las placas fotográficas. Sobre este punto también existen divergencias entre los autores citados, si bien es cierto que los aparatos espectrales eran diferentes. Demarçay empleaba una disposición uniforme de 3′ (espectro visible y comienzo del ultravioleta); Pollok y Leonard 1′; y nosotros 25′ para las placas pancromáticas Wratten y Wainwright, etc., y 6′ para las placas Lumière, etiqueta violeta;

3° Concentración de las soluciones. Punto del que nos hemos ocupado ampliamente.

En resumen, a fin de obtener resultados comparables y para que el análisis espectral pueda ser utilizado como método de análisis cualitativo y cuantitativo, es imprescindible establecer un *standard* que comprenda las características del circuito eléctrico y del dispositivo óptico (1).

En resumen, la aplicación de la teoría quántica de los espectros ópticos al estudio de las líneas últimas, nos ha permitido establecer algunos resultados interesantes, a saber:

a) La constancia de las relaciones $\frac{V_i}{V_r}$ y $\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r}$ para las líneas últimas pertenecientes a las mismas series en los espectros de los elementos de la primera y segunda columna de la clasificación periódica, siempre que haya parentesco químico: Li a Cs, Cu a Au, Mg a Cd y Ca a Ba (véase cuadro de la pág. 41);

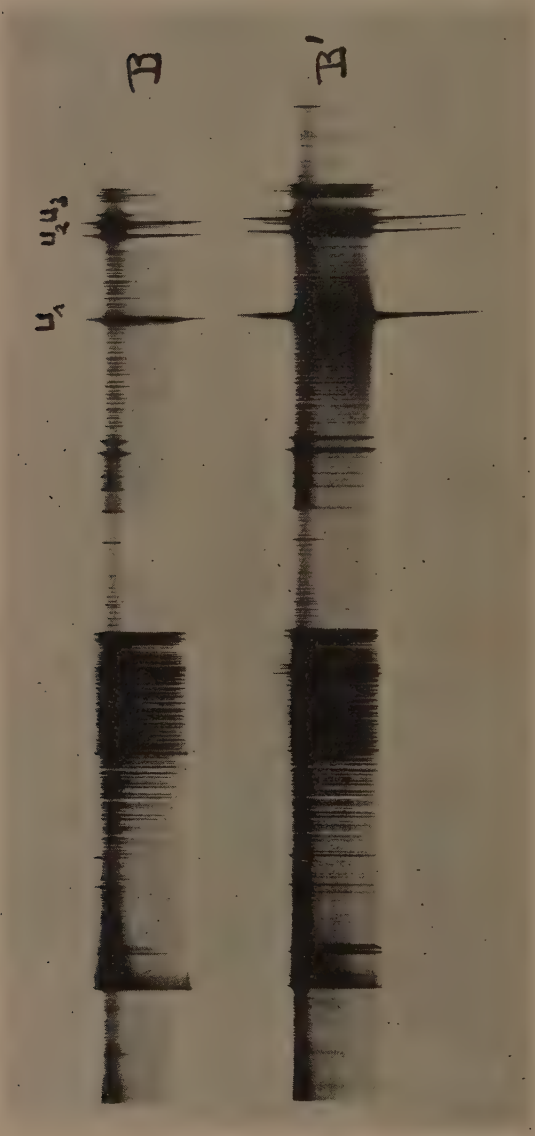
b) Las líneas últimas tanto del arco como de la chispa, aparecen cuando los átomos son excitados a un potencial menor que el potencial de ionización correspondiente. El valor de la relación es $\frac{V_i}{V_r} \geq 1{,}4$ (espectros del arco) y el de la relación $\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r} \geq 3{,}0$ (espectros de chispa). Es sugerente el hecho de que la relación de los potenciales sea el doble en el caso de los espectros de chispa;

(1) Recientemente (enero de 1924) ha aparecido una obra de Lecoq de Boisbaudran y A. de Gramont, titulada: *Analyse spectrale appliquée aux recherches de chimie minérale* (Librería J. Hermann, París), de la cual sólo podemos hacer esta referencia porque aún no ha llegado a nuestro poder.

c) Las líneas últimas, de acuerdo con los principios de combinación y de selección, deben ser las de mayor probabilidad;

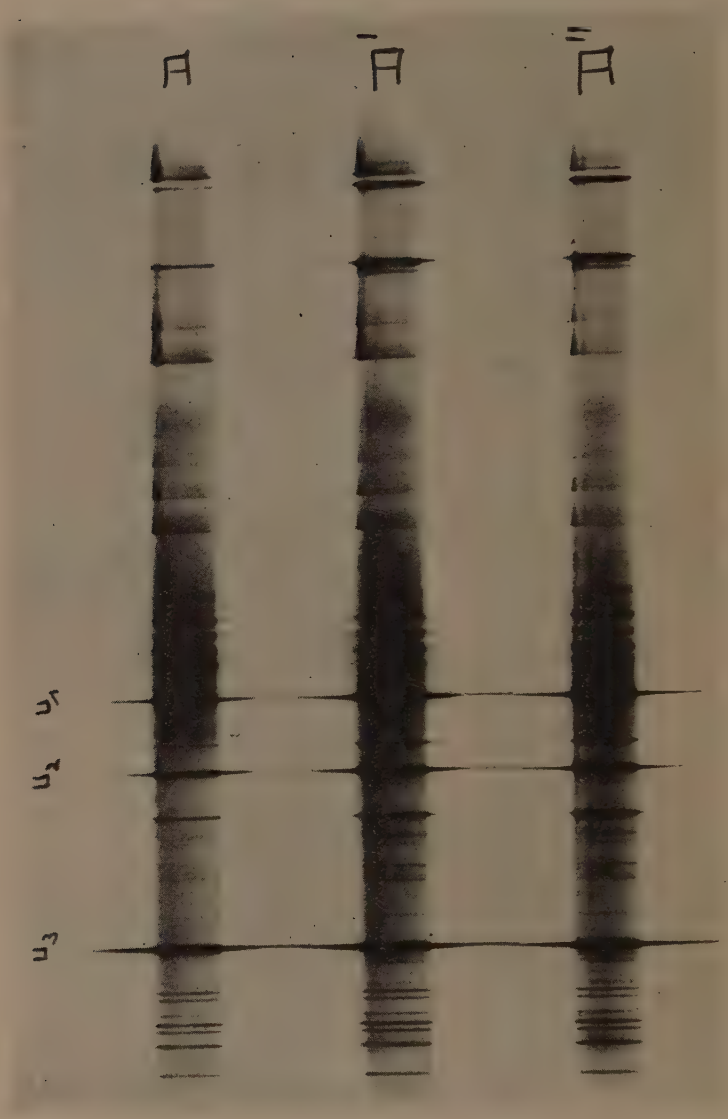
d) El estudio de las rayas últimas, conforme ya lo había afirmado Gramont, permitirá contribuir al estudio de la estructura de los espectros en la misma forma que ha contribuído el fenómeno de Zeeman.

Espectrogramas A y A'

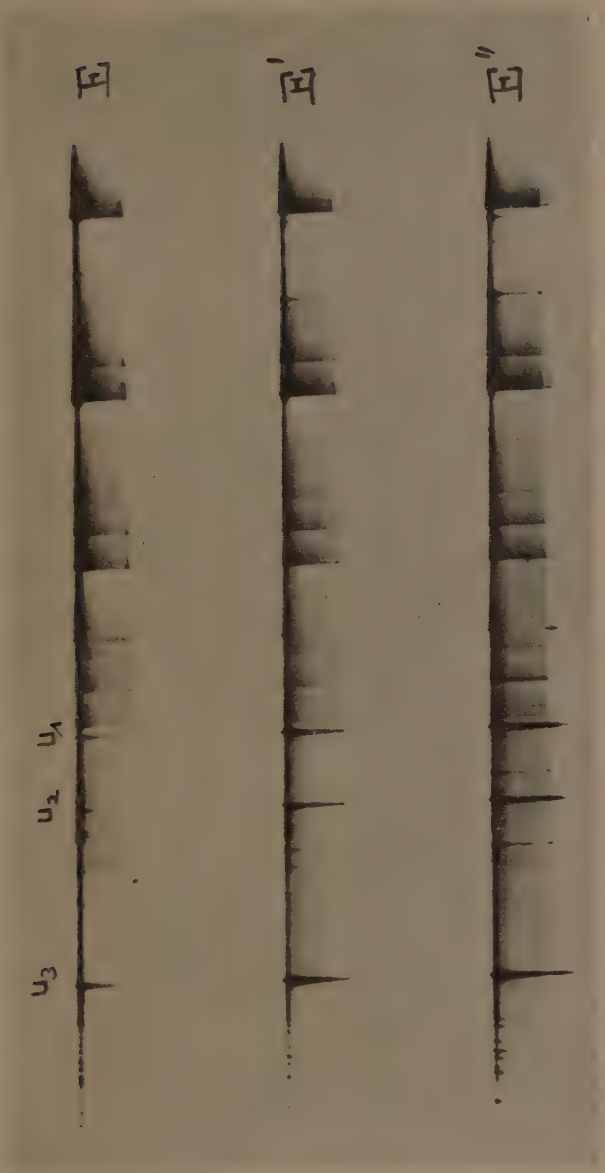


Espectrogramas B y B'

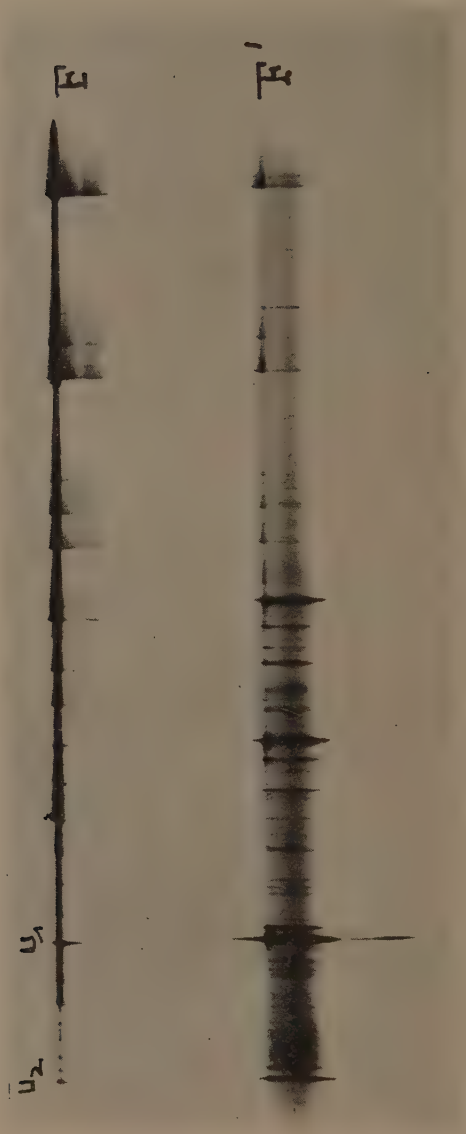
Espectrogramas C y C'



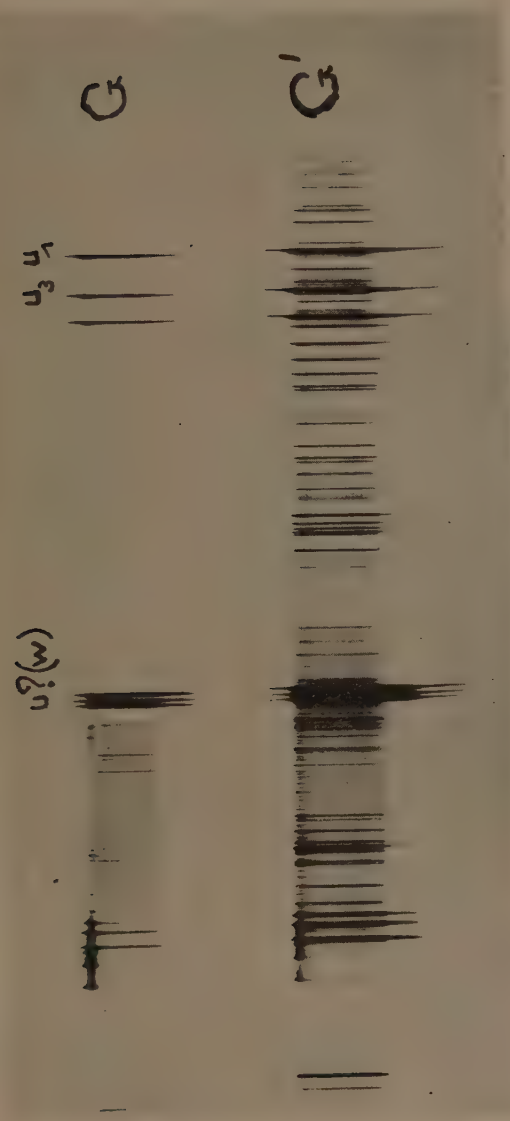
Espectrogramas D, D' y D''



Espectrogramas E, E′ y E″



Espectrogramas F y F'



Espectrogramas G y G'

Espectrogramas H, H' y H''

Espectrogramas I, I' y I''

Buenos Aires, marzo 31 de 1924.

EL VUELO PLANEADO

Por LUIS M. DINELLI

Nuestros cathartes son aves que con su vuelo planeado nos llaman a estudiarlos, para enseñarnos a resolver el vuelo sin motor.

Siempre llamé la atención sobre el *Cathartes aura* [1], por la facilidad de poderlo observar a lo largo de las faldas de todas nuestras montañas, ave solitaria, común y confiada; su vuelo planeado es simplemente majestuoso; constante y gustoso voy a repetir que a él se debe recurrir para convencerse de la posibilidad del planeo.

Voy a separar la elevación sin motor en dos:

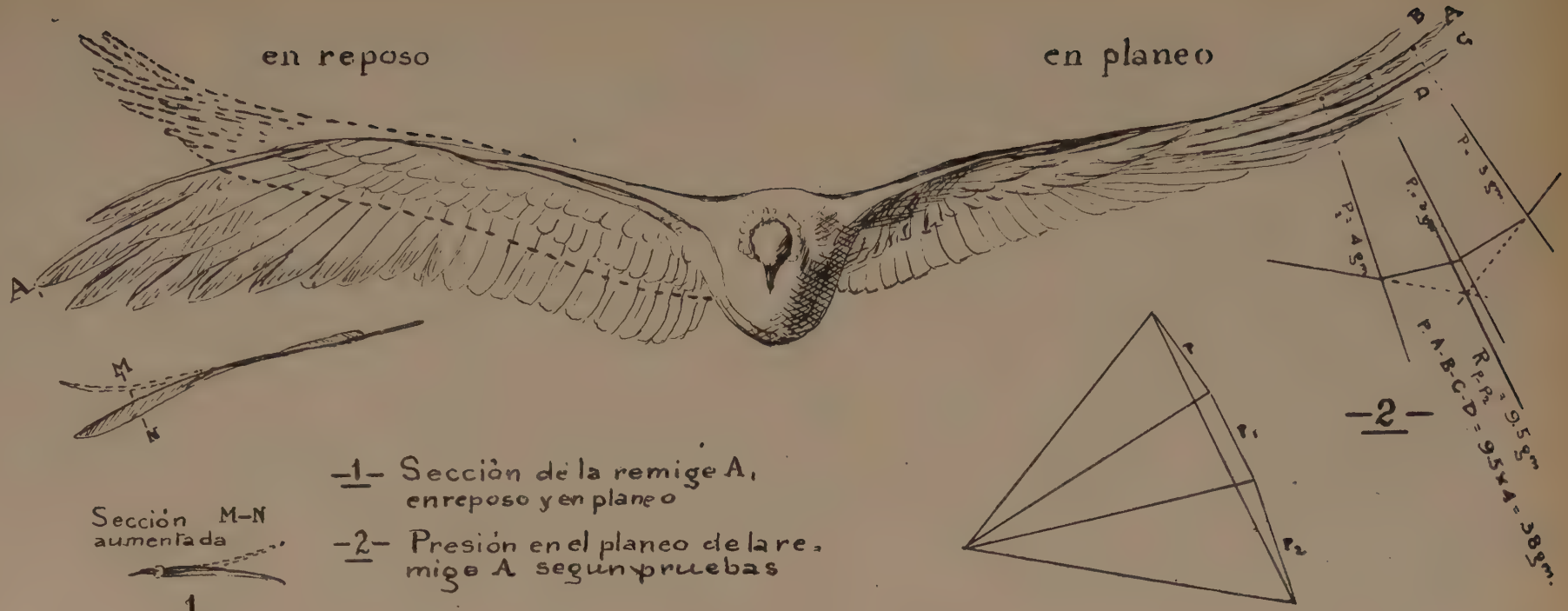
1° Planeo simple;

2° Vuelo planeado.

Llamaré *planeo simple* la elevación de un aparato sin motor favorecida por la fuerza del viento y mantenido por un tiempo en el espacio, para aterrizar luego en un punto cualquiera conveniente y quizá elegido. (En mi anterior comunicación, publicada por el año 1910, indiqué que debía, fácilmente, poderse obtener la elevación del cometa libre, cuya ascensión se efectuaría en retroceso.)

El *vuelo planeado,* como nos lo demuestran los cathartes, es lo de planear en todas direcciones, elevarse o bajarse a voluntad, merced la función de *cualquier viento.* Este vuelo será con monoplano, y los planos alarios deberán tener una inclinación cuyo ángulo entre sí deberá imitar lo definido por el *Cathartes aura.* El centro de gravedad G deberá estar situado a manera del ave modelo, poco más o menos a

[1] *Cathartes aura,* nombre propio genérico y específico de una especie Gular (de gula o garganta).



–1– Sección de la remige A, en reposo y en planeo

–2– Presión en el planeo de la remige A segun pruebas

Figura 1

la altura indicada en la figura 3, pues será por la posición del centro de gravedad que se deberá la estabilidad de un aparato.

La curvatura de los planos alarios durante el planeo, así como se constata en las aves, debe ser producida por la presión del viento y nunca tenerla los planos cuando están en reposo; es precisamente la convexidad tal, adquirida en el vuelo, la que produce el deslizamiento continuo sobre los estractos aéreos.

Para estudiar el vuelo planeado del *Cathartes aura* he probado mantener el ave en el campo del instrumento (taquímetro), pero la rapidez de los movimientos me ha dificultado la observación. Será, pues, menester, también para nosotros, recurrir un día a la fotografía con cinta para rectificar mejor lo que quiero demostrar ahora aproximadamente, que es:

1° Posición de los planos alarios en función y su convexidad;

2° Eje del ave, como cuerpo comparado con la dirección del vuelo y el hilo horizontal del instrumento.

La figura 1 representa un croquis de un *Cathartes aura* visto de frente con el ala derecha en reposo y con el ala izquierda en planeo.

El detalle 1 es la sección de la remige frente al vector P del detalle 2, demostrando la posición de dicha remige en reposo, más la correspondiente en reposo y en planeo.

En el detalle 2 van tres vectores y su resultante, que equivale a la fuerza que oponen los tres mástiles a la presión del viento durante el vuelo. Este gráfico se ha obtenido mediante la aplicación de pesos graduados hasta obtener la curvatura en el mástil de las remiges que estimase normal en el deslizamiento; por cierto, estas apreciaciones son susceptibles de mejoramiento o corrección, y las figuras se intercalan para ayudar a la interpretación de la parte descriptiva.

La figura 2 representa un catharte visto de plano, parte de arriba. La resultante R_{p-p_1} da solamente la dirección del deslizamiento o empuje de las cuatro remiges principales las que en sus extremidades planean separadas, y esta resultante demuestra que el empuje es casi paralelo al eje del cuerpo, y quizá sea perfectamente paralelo a la dirección del vuelo, o sea del eje del cuerpo.

En cuanto a la superficie alaria, letras *a*, *b*, *c* y *d*, sería la otra superficie que considero útil en el planeo la que produce el deslizamiento, y debemos considerarlo con una dirección, por su construcción, también paralela a la resultante de las cuatro remiges vectoradas.

Por haber aplicado pesos y determinado vectores, e integradas las

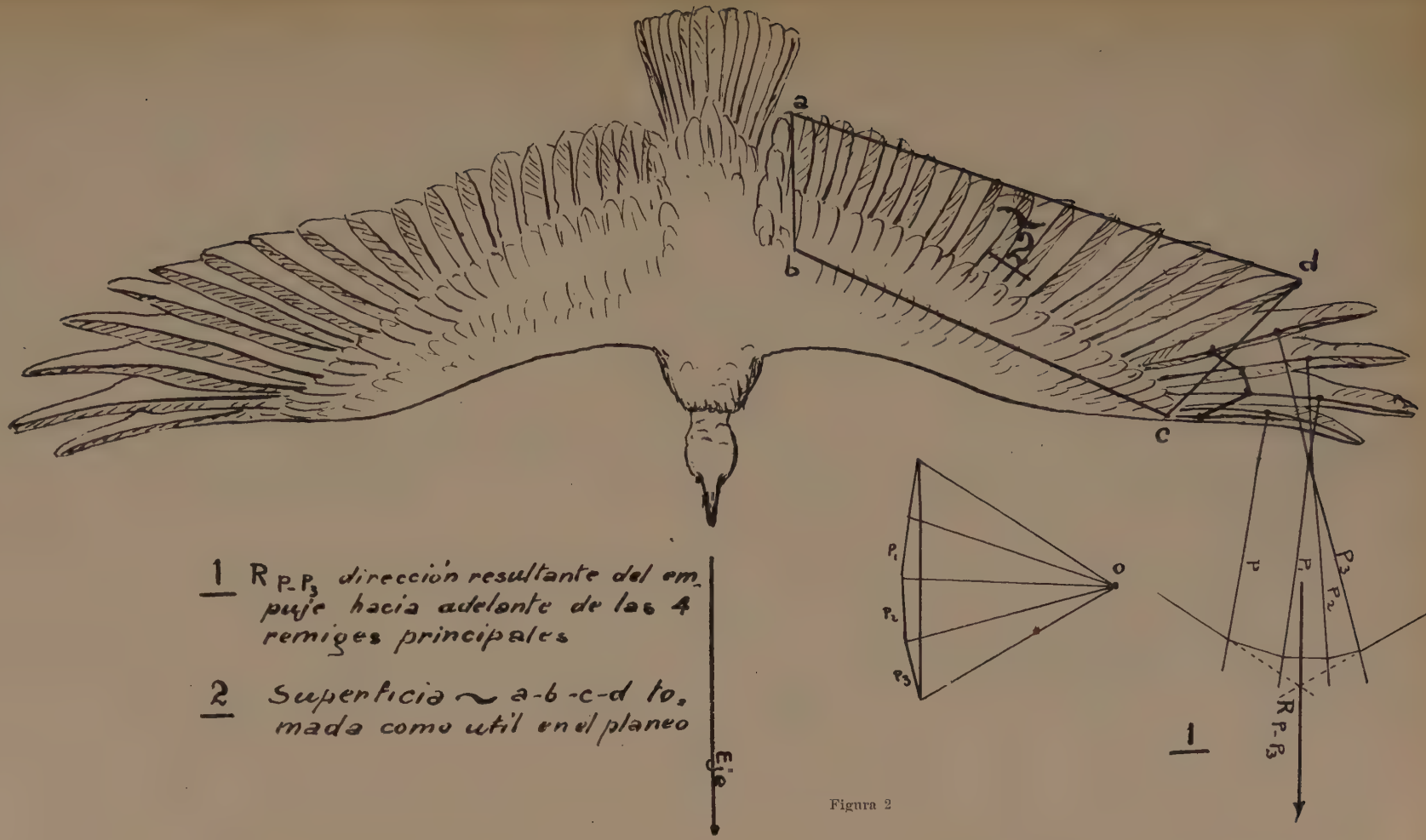

a
b
c
d
1 R P-P3 dirección resultante del empuje hacia adelante de las 4 remiges principales
2 Superficie ~ a-b-c-d tomada como util en el planeo
Eje
P1
P2
P3
O
P
P1
P2
P3
R P-P3
1

Figura 2

superficies alarias útiles, dando p al milímetro cuadrado, se consigue, aunque a groso modo, el siguiente resultado:

$$F = \frac{p}{s} \cdot 2A = \frac{38}{177,4} \times 2 \times 1308,48 = 0,560 \text{ . gr.},$$

o sea, una presión contra los planos alarios en movimiento lento equivalente a un tercio de G: a este resultado hay que sumar las presiones irregulares y de menor cuantía distribuídas en el resto del ave, cuyas partes no es fácil calcular. El peso del ave se calculó en 1600 gramos, y la poca presión total resultante demuestra que siempre hay un deslizamiento de regular velocidad sobre el elemento aire.

CÓMO SE PRODUCE EL DESLIZAMIENTO

Vemos que el cuerpo del ave durante el vuelo está en movimiento, y sabemos que el viento también lo está; pero si el cuerpo está aparentemente firme en el espacio con relación al suelo, no lo será, sin embargo, con relación al viento, y si se sostiene, es que siempre habrá un deslizamiento, como se ha dicho, sobre el estracto aéreo. Entonces los planos alarios deberán tener constante una presión y conservar inalterada la forma que produce el planeo, que es la representada en las figuras 1 y 3.

Véanse las dos secciones: una de remera y la otra de un ala.

Las secciones vienen dibujadas con exageración, pues su objeto es aclarar lo que se quiere demostrar.

Con el mismo razonamiento de antes paso a definir las funciones del ala en el deslizamiento. La sección AB del plano alario (fig. 3) tiene una forma de curva parabólica y la presión del aire empuja esta sección hacia la tangencial A′B′, pues el plano alario es elástico y el aire en presión lo es también; pero en el deslizamiento de todo el cuerpo el eje del recorrido no será el del eje del cuerpo W, porque el peso del centro G se opone y tendrá que tomar el eje E, que es el del vuelo o deslizamiento. El hecho de no poder el plano alario llegar a la tangencial A″B″, que sería la eliminatoria de la curva parabólica del plano alario, esta curva alaria o convexidad irregular quedará; quedar la curva en su forma primitiva equivale a conservar la presión, de tal suerte que seguirá conservando el deslizamiento sobre del estracto aéreo.

Estos principios están apoyados sobre una horizontal y es para su

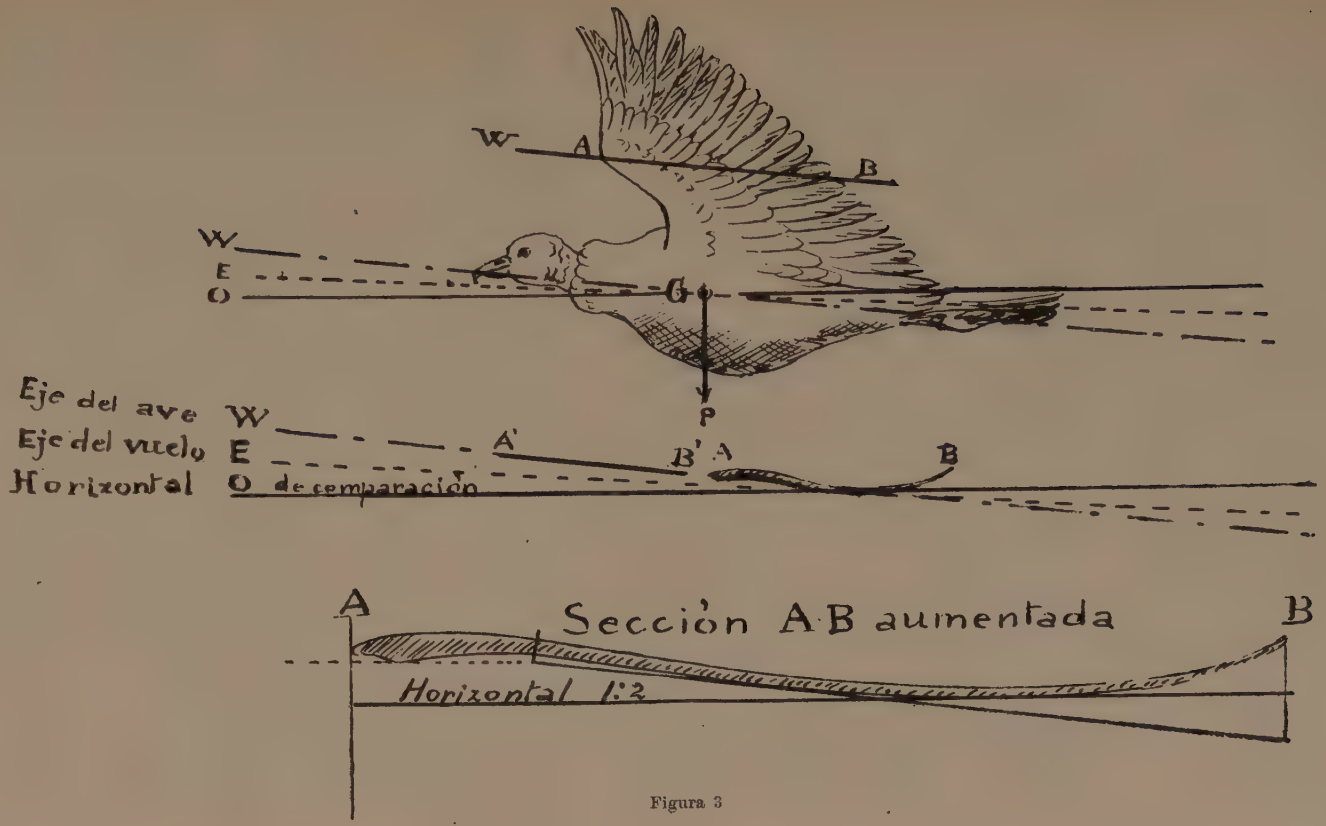

W
A
B
W
E
O
G
P
Eje del ave W
Eje del vuelo E
Horizontal O
A'
B'
A
B
de comparación
A
Sección AB aumentada
B
Horizontal 1:2

Figura 3

explicación como causa del deslizamiento; ellos subsisten en todos los movimientos, sean de subida, de bajada u horizontalmente, y todos independientemente de lo que es la horizontal.

OBSERVACIONES

Siempre hallé oportuno tener en cuenta que todas las alas de las aves rematan posteriormente, después de una progresiva diminución de resistencia del plano alario, dando así libertad de deslizamiento al aire que ha servido al planeo.

Hemos leído sobre la sensibilidad gular del ave durante el vuelo, a la cual se ha dado grande importancia y ciertamente ha de tener su valor, pero no hay que dejar a un lado la sensibilidad palmar.

Las cuatro remiges principales están insertadas contra las falanges de la mano, y las otras remiges que les siguen son metacárpoles.

Es claro que en las falanges, ante todo, está la sensibilidad necesaria para que el ave pueda apreciar el valor de la presión aérea cuando está en vuelo, de tal suerte que le es fácil dar a estas remiges la posición necesaria para el vuelo. El resto del ala tiene entonces que estarlo también, pues de solo se coloca con las remiges primarias por construcción del miembro alario.

A menudo nosotros observamos que los *Elanus* (halconcillo blanco) pueden bajar lentamente o no y, verticalmente, por razón de presa, dejando sus alas enteramente extendidas pero elevándolas de manera que forma con los planos alarios un ángulo como de 90°. El descenso es exactamente a imitación del paracaídas.

¿Qué importancia tiene esta lección?

¿Será posible articular los planos alarios?

Cuando un aparato fuera sorprendido, durante el vuelo, por un viento impetuoso, ¿qué utilidad no sería la de reducir y reforzar así el plano alario y poder conservar el equilibrio del aparato?

Las aves, navegando con viento huracanado, reducen sus alas tal vez a mitad superficie, reforzándose así las plumas, sobreponiéndose las unas a las otras con el acercamiento de los mástiles, mientras el centro de gravedad del cuerpo queda siempre en posición de equilibrio.

Otras observaciones, que reputo de valor, serán comunicadas en otro trabajo, en cuya continuación habrá una comparación entre el planeo y el aleteo.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO

DE

LA «PULVINARIA FLAVESCENS» BRÈTHES

DESCRIPCIÓN DE LA LARVA. ALTERACIÓN DE LOS TEJIDOS DE LA HOJA
UN HONGO SAPRÓFITO DE LA COCHINILLA (1)

POR EMILIO J. RINGUELET

Pulvinaria flavescens Brèthes (2)

Pertenece al orden *Rynchota* o *Hemíptera,* al suborden *Homoptera* y a la familia *Coccidae.* Estos insectos son parásitos de las plantas y como tales son conocidos con el nombre vulgar de *cochinillas,* muy abundantes y temidas por los daños que causan a la agricultura. Se caracterizan por tener el rostro inserto aparentemente en la faz ventral del cuerpo, en la región torácica, y por tener en todas sus formas tarsos monómeros; además, las hembras son larvaliformes y con las tres regiones del cuerpo poco diferenciadas y los machos dípteros y desprovistos de rostro. Todas las cochinillas segregan substancias cerosas de aspecto variado, para su propia protección o la de sus huevos o larvas.

Dentro de la familia *Coccidae,* corresponde a la subfamilia *Lecaniinae* por tener la hembra la extremidad posterior dividida más o menos profundamente y el orificio anal cubierto por un par de láminas triangulares. Y al género *Pulvinaria* Targioni T. porque la hembra es ovalada y chata y segrega un ovisaco de aspecto algodonoso, que está alargado hacia atrás pero que nunca cubre al insecto.

(1) De un trabajo efectuado en el laboratorio de fitopatología de la Facultad de agronomía de La Plata y terminado en abril de 1922.

(2) JUAN BRÈTHES, *Nuevas plagas y sus enemigos naturales. Tres nuevas cochinillas y sus parásitos,* página 5.

La *Pulvinaria flavescens* fué descrita por el doctor J. Brèthes, en el trabajo citado.

La hembra joven es ovalada, ligeramente cordiforme y de color amarillo ocráceo; mide 6-7 milímetros de largo, por 5-6 milímetros de ancho y 1 milímetro de espesor. El macho es hasta ahora desconocido, bien porque no exista en realidad y las hembras se reproduzcan partenogenéticamente, bien que exista, siendo difícil hallarlo. Sería de desear que lo halláramos en otra oportunidad. Una vez madura, la hembra comienza a desovar, y al mismo tiempo segrega por la abertura posterior abundante materia cerosa, en forma de delgados filamentos glutinosos, que se anastomosan densamente para constituir un saco ovíjero de color blanco y de superficie más lisa que el interior. Por la forma de ser segregado, el ovisaco queda debajo de la parte posterior del insecto y lo sobrepasa en forma de semicírculo de unos 3-4 milímetros, de modo que aquél se halla colocado sobre la parte anterior de una especie de cojín un poco ovalado, pero corto. En el interior de ese fieltro, de aspecto algodonoso, se hallan protegidos, sin semetría alguna, los numerosos huevos. Pero al mismo tiempo que desova, la hembra cambia progresivamente de aspecto. Se adelgaza y se arruga, sobre todo en la faz dorsal, al mismo tiempo que obscurece su color. De manera que al final de la gestación queda reducida a una escama de color pardusco, con profundas carenas transversales irregulares y con los bordes retorcidos y levantados. Este folículo permanece casi siempre adherido a la parte anterior y superior del ovisaco y así es como se puede observar por más tiempo la cochinilla. Por consiguiente, los huevos están protegidos por el cuerpo de la madre; pero como ésta pronto se reduce a una escama que se desprende muchas veces, la verdadera protección de los huevos y de las larvas es el ovisaco segregado por aquélla.

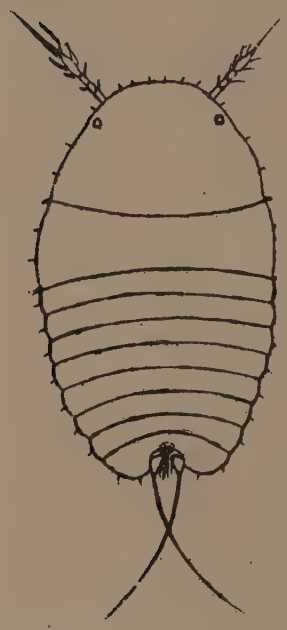


Fig. 1. — *Pulvinaria flavescens* Brèthes. Larva primaria, vista dorsal, $^{112}/_{1}$.

Ahora bien, este folículo debe tener dimensiones más reducidas que el cuerpo del insecto por efecto de la desecación que ha sufrido;

pero además debe reducirse su largo, o sea el diámetro ánteroposterior, a causa de las arrugas formadas, pues son transversales al cuerpo. Efectivamente, el diámetro ánteroposterior, que se reconoce, además, por su posición respecto del ovisaco y por la escotadura correspondiente al orificio anal de la hembra, tiene una longitud media de 3 milímetros y el diámetro transverso (ancho del cuerpo del insecto) de 5 milímetros. Lo que significa que el cuerpo se ha reducido por igual en sus tres dimensiones por desecamiento, y el largo se ha reducido, además, por efecto de las arrugas transversales, resultando así más ancho que largo (fig. 9).

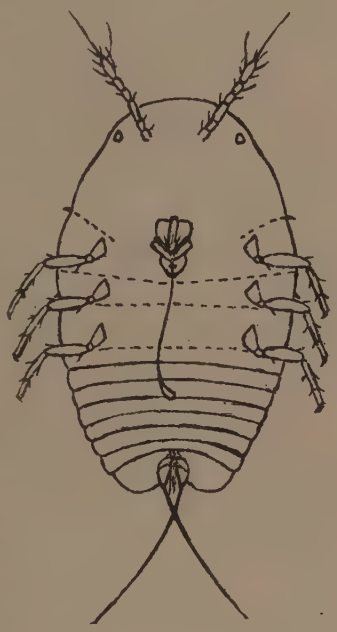


Fig. 2. — *Pulvinaria flavescens*. Larva primaria, vista ventral, $^{112}/_{1}$

Durante todo el verano, hasta fines de marzo, se han podido observar las larvas primeras o neonatas o larvas oligópodas, que no son activas ni se despedazan, sino que permanecen fijas en el área de eclosión de los huevos, siempre en el interior del ovisaco. Levantando el folículo o separando el fieltro con una pinza, se pueden observar numerosos puntos de color amarillo ocráceo, diseminados entre los filamentos; con auxilio de una lupa pueden reconocerse las larvas que no llegan a tener medio milímetro de largo. Estas larvas tienen tres pares de patas no muy grandes, dos antenas de seis artículos, un poco difíciles de precisar, largos filamentos rostrales y lóbulos anales bien desarrollados, provistos de largas setas. En ellas es imposible reconocer y separar los sexos, siendo comunes a las series masculina y femenina, si ambas existen. Esta larva primera es la que describimos más adelante.

Esta Pulvinaria ataca los *Citrus* sin preferencia especial: la observamos sobre naranjo *(C. aurantium)*, limón (*C. medica* subespecie *limonum)*, mandarino *(C. nobilis)* y toronja (*C. medica* subespecie *genuina)*. Se aloja en la cara inferior de las hojas, cubriéndose también los tallos jóvenes en los casos más graves. Las hojas se enrollan bajo su acción, hasta el punto de resultar un verdadero enrulamiento, dentro del cual se encuentran las hembras, vivas o muertas, sobre el

ovígero. A cada insecto corresponde una pequeña agalla, convexa en la cara foliar dorsal, y cóncava en la faz ventral donde aquél se aloja. Su acción es, sin duda, múltiple, siendo de más efecto la acción física de la picadura, al extraer la savia de la hoja y con toda probabilidad la acción química de las substancias segregadas por las glándulas salivares e inoculada en los tejidos al penetrar en ellas los filamentos rostrales. Lo cierto es que por ello los tejidos de las hojas enfermas se transforman y se alteran, y esa alteración es la que estudiamos luego.

Fig. 3. — *Pulvinaria flavecens*, con un surco cefálico, al parecer anormal. Larva primaria, $^{112}/_{1}$.

Bueno es agregar que, felizmente, esta cochinilla, así como las demás especies aquí conocidas del mismo género, no constituyen todavía una plaga temible, y es difícil que alcance a hacerlo en esta región, donde el clima es templado y las condiciones de destrucción fáciles, dado que sus enemigos naturales bastan para contenerla. Sólo la observamos en tres o cuatro jardines de la ciudad de La Plata (1), pero no en los jardines y plantaciones de los alrededores. Es interesante anotar la circunstancia de haberse radicado sólo en esos pocos jardines, cuyas características más salientes lo constituyen el ser pequeños y cerrados, por lo cual tienen una ventilación e insolación deficiente; protegida la cochinilla de los factores meteorológicos negativos, especialmente en invierno, por las paredes y el mismo follaje de las plantas demasiado aglomeradas por falta de espacio, se encuentra en excelentes condiciones para vegetar. En cambio, en jardines particulares o públicos ubicados dentro de la ciudad y aun en la proximidad de los antes mencionados, donde el aire y la luz no escasean por ser amplios, abiertos y racionalmente distribuídos, no encuentra medio adecuado para desarrollarse y por eso no asienta sus reales y no la hemos hallado.

Fig. 4. — Estigmas de las incisiones estigmáticas

Por otra parte, en dichos jardines las plantas carecían de cuidados, especialmente en lo que a poda y limpieza se refiere, y se hallaban

(1) Para su clasificación, hecha a principios de 1918, fué observada en la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores.

en malas condiciones de resistencia por estar atacadas por otras pestes, siendo las más comunes : el *Lepidosaphes becki* Newman, Cóccido perteneciente a la subfamilia *Diaspinae* y más conocido con el sinónimo de *Mytilaspis citricola* Packard, muy abundante y que recubre las hojas y los frutos de los Citrus, de pequeños escudos alargados y estrechos, de color gris variable y de 2-3 milímetros de largo. Otra cochinilla de la subfamilia *Lecaniinae,* el *Lecanium hesperidum* L. que observamos cubriendo ramitas enteras de mandarino, con escudos ovalados y algo convexos, de color marrón obscuro en el centro y exuvias amarillentas. *Fumaginas* muy abundantes, sobre todo en mandarinos, hongos pertenecientes a la familia de las *Perisporiáceas,* que recubren las hojas de una capa negra y lustrosa, a veces espesa, como de hollín. En la mayoría de los Citrus, con preferencia en mandarinos, observamos una *bacteriosis* que deforma enérgicamente las hojas. Pequeñas *arañas* que ocupan el interior de los enrulamientos, ya sea provocados por ella misma, ya aprovechados, entre los que se deben a bacterias o cóccidos. Por último, la común hormiguita colorada, *Iridomyrmex humilis* Mayr, especialmente sudamericana, y que acompaña casi siempre a las cochinillas aunque resulta inofensiva para la planta. Además, debajo de los ovisacos de la Pulvinaria, hallamos un *hongo saprófito* de que hablaremos al final. Tanto los hongos como las hormigas, se establecen sobre las plantas atraídas por las substancias azucaradas que segregan los cóccidos (1).

Fig. 5. — Antena de larva primaria de *Pulvinaria flavescens*, $^{500}/_{1}$.

Podría, sin embargo, constituir una plaga en las provincias citrícolas de clima cálido, como Tucumán, Corrientes, etc., si se enviaran plantas atacadas sin sus enemigos naturales.

(1) Véase : *Un hongo saprófito de la cochinilla,* página 25.

Sabemos que el mayor daño de estos insectos se debe a su fácil y abundante reproducción. Gran cantidad de huevos puestos por cada hembra, reproducción partenogenética fácil en caso de ausencia de machos y varias generaciones por año según el clima. Es claro que una mayor temperatura provocaría este aumento de vitalidad, y si en esta región sólo alcanza a una, en aquellas provincias podrían llegar a dos o tres generaciones, lo que transformaría la peste en un flagelo. Los parásitos de esta cochinilla alcanzan a cuatro especies de *himenópteros* conocidos (1), y en esta región bastan para contenerla. En el supuesto caso de una plaga en el norte, habría que recurrir al sistema biológico de destrucción propagando los enemigos naturales, que tan eficaz ha resultado en Estados Unidos, y aun entre nosotros, pues es más efectivo, menos oneroso y evita los perjuicios que ocasionan en las plantas, a la larga, los remedios comunes. Estos remedios son los que deben emplearse en los jardines afectados como los que citamos, cuando se ha descuidado la buena limpieza y la poda racional, suficientes casi siempre para prevenir los males; consisten en practicar una poda excepcional y severa, y aplicar pulverizaciones de insecticidas como la mezcla de jabón y kerosene o, mejor aún, la mezcla sulfocálcica de práctica corriente. Su máxima eficacia la tienen si son aplicados en primavera y verano, hasta fines del mes de marzo en esta zona, mientras los insectos se hallan en el estado de huevo o de larva neonata; en esta forma presenta menos resistencia a la acción del remedio que en el estado adulto. No olvidemos que cuidando las plantas de las cochinillas, evitamos al mismo tiempo las demás enfermedades que la acompañan.

Fig. 6. — Pata de larva primaria de *Pulvinaria flavescens*, $^{500}/_{1}$

La disposición de los jardines observados y sobre todo la propiedad glutinosa de los filamentos que constituyen el saco ovígero, alejan la sospecha de que la propagación de esta Pulvinaria pudiera

(1) JUAN BRÈTHES, obra citada, página 7.

efectuarse por la acción mecánica del viento, transportando las larvas o los huevos de una planta a otra o de una región a otra. Tanto éstos como aquéllas, están fuertemente retenidos por la red de filamentos que los envuelven y, además, por su propiedad de mantenerlos adheridos como si se tratara de una liga; y tan es así, que es difícil deshacer el ovisaco con pinzas, pues se adhiere a ellas fuertemente. Esta propiedad lo mantiene entonces íntimamente adherido a la superficie de la hoja. Por todo ello es que se hace imposible sea el viento quien transporte los insectos y los propague. Por consiguiente, hay que aceptar que los encargados de esa función son algunos insectos, suficientemente grandes y fuertes para poder arrastrar los hilos glutinosos con sus patas, antenas, etc., y, sobre todo, los pájaros que visitan los jardines. Precisamente aquella propiedad debe facilitar esa diseminación, haciendo que los pájaros — entre ellos el gorrión, todavía tan abundante — al posarse sobre las plantas infestadas y continuar luego su vuelo, recojan con las patas y aun el pico o las plumas, fragmentos del ovisaco con huevos o con larvas y los transporten a sitios a veces lejanos. Las larvas depositadas con sus cubiertas protectoras sobre las plantas de Citrus, se desarrollarán en su medio específico. Así se explicaría la aparición desconcertante de la Pulvinaria en estos jardines de La Plata, que hasta el año 1921 no conocían tal cochinilla.

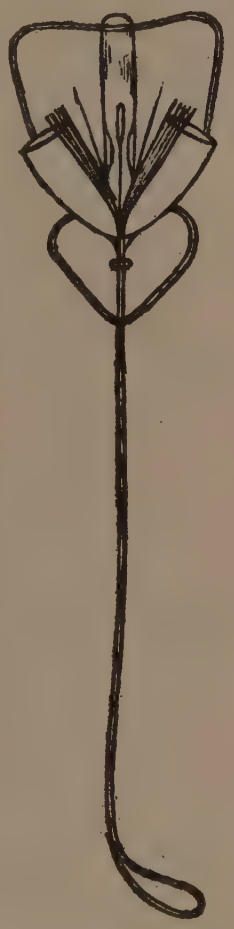


Fig. 7. — Rostro y lazo rostral de la larva primaria de *Pulvinaria flavescens*.

DESCRIPCIÓN DE LA LARVA (1)

Color del cuerpo : Amarillo ocráceo pasando al amarillo de oro.

Largo : 430 micrones.

(1) Para el estudio de la larva hicimos primero preparaciones naturales y luego recurrimos al tratamiento previo con hidrato de potasio, para destruir la ma-

Ancho: 252 micrones.

Largo de las antenas: 141 micrones.

Largo de las patas: 194 micrones.

Cuerpo de forma ovalada, deprimido y con las extremidades redondeadas (véase fig. 1). El margen provisto de pelos cortos, simétricamente dispuestos, a razón de seis entre las antenas, uno entre éstas y los ojos, dos entre éstos y las incisiones estigmáticas, dos en el protórax y uno por cada segmento abdominal. Lóbulos anales bien desarrollados, con setas largas y fuertes, midiendo 172 micrones. Los somitos céfalotorácicos mucho más desarrollados que los abdomina-

teria orgánica blanda conservando los órganos esenciales dentro del esqueleto quitinoso; así se pudo observar bien los detalles del rostro y la división de los somitos, precisar los segmentos de las antenas y las patas y los detalles obscuros e imprecisos del último somito.

Las larvas son bastante resistentes a la acción del K.OH, pero el líquido de montaje que empleamos continúa una acción lenta y constante para aclararlas. Es la fórmula de Berlese modificada por la adición de hidrato de cloral como diafanizador lento y cuya composición es la siguiente:

Goma arábiga	10 partes
Dextrina	10
Hidrato de cloral	10
Glicerina	1
Agua	75

La acción del hidrato de cloral hace que las larvas se tornen pronto de color amarillo muy pálido, hasta ser incoloras y facilitar su estudio.

Este líquido tiene la ventaja de evitar las manipulaciones previas para deshidratar la preparación y que deben forzosamente realizarse cuando se emplea el bálsamo de Canadá. Resulta aún más práctico que el método propuesto por el doctor Da Costa Lima (*Technica para a preparaçao e montagem de pequenhos insectos*, vol. V, nos 1 y 2, pág. 24), a base de un tratamiento previo con fenol cristalizado y una mezcla de fenol y trementina y montaje en trementina de Venecia, que soporta una pequeña cantidad de agua. La manipulación consiste en retirar las larvitas del agua por medio de una varilla de vidrio y colocarlas sobre el portaobjetos; en seguida cubrir con una gota del líquido de montaje y colocar encima el cubreobjetos, dejando reposar la preparación obtenida y aun calentar suavemente, para que desaparezcan las burbujas de aire que hubieran podido formarse.

En caso de preparaciones vegetales el procedimiento es el mismo, es decir, montaje directo del objeto, coloreado o no, sin deshidratación previa, lo que no es posible hacer con la trementina de Venecia cuando las preparaciones son coloreadas. No ha sido necesario colorear las larvas, pues a pesar de la doble acción del K.OH y del hidrato de cloral, eran bien observables dada su resistencia orgánica; sólo hubiera sido necesario en caso de hacer microfotografías.

les, sobre todo en la faz ventral, pues no coinciden en las dos caras del cuerpo (véase fig. 2). Las metamerias cefálicas y torácicas son poco definidas y difíciles de precisar, a pesar del tratamiento previo con K.OH, mientras que las abdominales son más pronunciadas. En

Fig. 8. — Pigidio de larva primaria de *Pulvinaria flavescens*

un solo ejemplar observamos un surco cefálico perfecto, más profundo que los demás y que, en forma de semicírculo, partía del margen a la altura del estrechamiento visible debajo de los ojos y en su parte media se acercaba a la parte anterior del rostro (véase fig. 3). Por esta razón no creemos que se trate de una verdadera metameria específica. Las incisiones estigmáticas son siempre pronunciadas y en ellas se alojan tres espinas, de las cuales las dos laterales son pequeñas y de igual tamaño, y la mediana, de forma cónica algo encorvada hacia atrás, es fuerte y casi cuatro veces mayor que las otras (véase fig. 4); a veces sólo se observa la espina mediana, que parece única, sobre todo cuando no aparecen en el margen libre del cuerpo. Los ojos están alojados cerca del margen, exteriormente con relación a las antenas y cerca de su base; se presentan como pequeños tubérculos redondeados y pigmentados de

Fig. 9. — Folículo de hembra adulta desecado de *Pulvinaria flavescens*, $^{10}/_{1}$

color pardo rojizo; inmediatamente debajo se nota en todos los casos una más o menos leve depresión del cuerpo.

Las antenas se insertan simétricamente cerca de los ojos; están formadas por seis artículos, de los cuales el tercero y el sexto son los más largos e iguales; a éstos sigue el primero, de igual largo que ancho y a éste el segundo, el cuarto y el quinto, que son iguales (véase fig. 5). Dimensiones de los artículos:

Primer artículo	18 μ
Segundo artículo	17
Tercer artículo	36
Cuarto artículo	17
Quinto artículo	17
Sexto artículo	36

El tercer artejo es cilíndrico y ofrece seudosegmentaciones que lo presentan como formado por dos y aun tres segmentos. El cuarto y quinto parecen aparentemente divididos en dos y las seudosegmentaciones corresponden a las escotaduras laterales. El sexto artejo es cónico y parece también, a veces, transversalmente segmentado. Todos los artículos antenares están provistos de pelos, siendo los del último los más numerosos y largos. La seta apical es robusta y equivale aproximadamente a los tres últimos segmentos, siendo su largo de 75 micrones.

Las patas son fuertes pero no muy largas, de igual tamaño e igualmente conformadas. Se insertan simétricamente en el interior del cuerpo (véase fig. 2), estando el primer par a la altura del rostro y entre las dos incisiones estigmáticas, el segundo par entre las dos incisiones estigmáticas, y el tercer par debajo de la incisión posterior, correspondiendo aproximadamente en todas, el tercio exterior del fémur al borde libre del cuerpo. El trocánter es difícil de precisar en su separación con la coxa; en cambio, está bien limitado con el fémur. El tarso es un poco más corto que la tibia y está armado de una fuerte uña arqueada y aguda (véase fig. 6). Dimensiones:

Coxa y trocánter	40 μ
Fémur	65
Tibia	45
Tarso	32
Uña	12

Las digítulas están en número de cuatro: las dos ungueales son más cortas y encorvadas y terminan por un pequeño tubérculo esfé-

rico. Las digítulas tarsales son más grandes y distintas entre sí; una nace en la extremidad del tarso, es encorvada y termina en una pequeña esfera, como las anteriores. La otra se inserta en la parte media del tarso, siendo más larga y gruesa, rígida y terminada en un ensanchamiento en forma de espátula; mide 33 micrones.

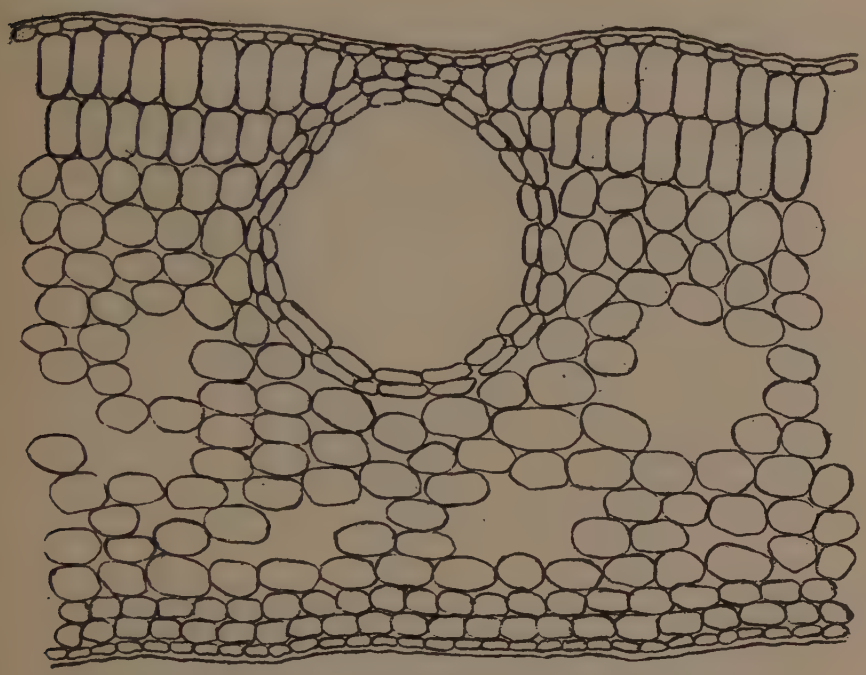


Fig. 10. — $\frac{288}{1}$.

El rostro es casi siempre visible, aun sin el tratamiento previo con el K.OH (véase fig. 7). Está situado a la altura de las coxas del primer par de patas, y el lazo que forman las cuatro setas rostrales es un poco más largo que las antenas. Dimensiones:

Clipeus		60 μ
Mentón		21
Lazo rostral	largo	160
	ancho en su extremidad	12

ALTERACIÓN DE LOS TEJIDOS DE LA HOJA

Observando un corte transversal de hoja de Citrus, practicado en el sitio que ocupa el insecto, salta a la vista la irregularidad de la

epidermis inferior, sobre la cual se halla adherido íntimamente el saco ovígero (véase figs. 10 y 11). En las hojas sanas casi no hay diferencia entre las dos superficies, en tanto que las hojas atacadas presentan la zona epidérmica de la cara inferior muy sinuosa en oposición a la epidermis de la cara superior, y la cutícula correspondiente acompaña también esas sinuosidades. Las células epidérmicas, en

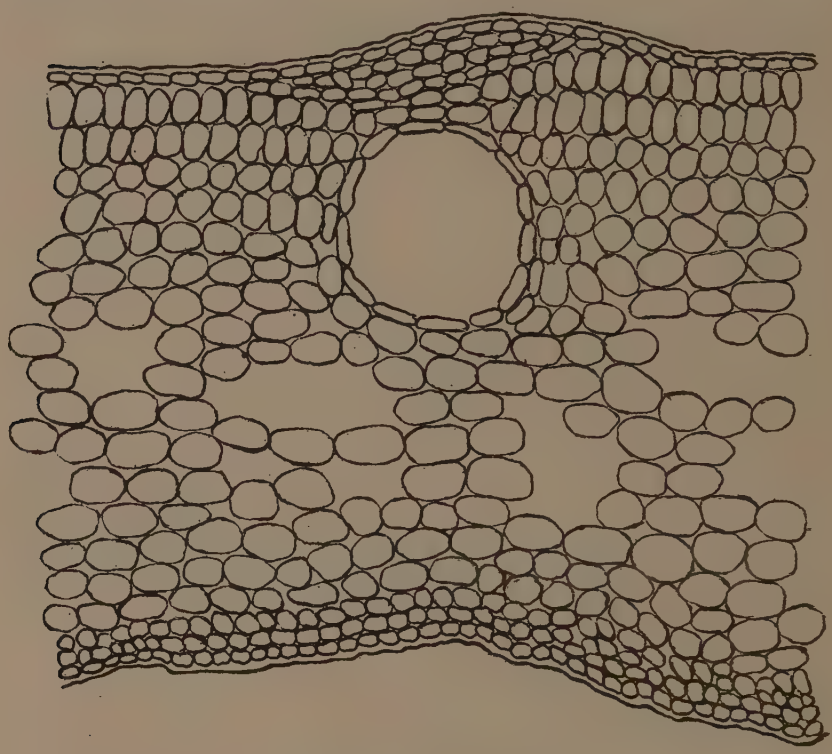


Fig. 11. — $^{200}/_{1}$

lugar de tener una forma sensiblemente rectangular y constante, son irregulares, sin forma definida y parecen atrofiadas por la acción del insecto, lo que produce un espesamiento de membrana. La doble fila de células subepidérmicas, que separa la anterior del tejido lacunar central, uniformes y grandes en las hojas sanas, no se diferencian bien de las células epidérmicas; se confunden por su menor tamaño, su forma también irregular y sus membranas gruesas, y sólo pueden individualizarse por su ubicación, pues siguen las sinuosidades y escotaduras de la epidermis, y por conservar en las preparaciones na-

turales recientes un vestigio de coloración verde (véase fig. 12). Las zonas epidérmica y subepidérmica son las directamente afectadas por el cóccido. En algunos puntos se observa un fuerte espesamiento de la epidermis, debido a una proliferación anormal de sus células, que parecen defender así el tejido parenquimático de la acción tóxica de las secreciones del insecto (véase fig. 13); abarca esta zona tres

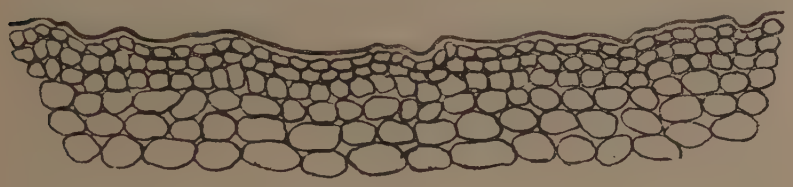


Fig. 12

y hasta cuatro células de espesor, todas con el contorno deformado, las paredes gruesas y colocadas arbitrariamente entre ellas aunque con una inclinación general bastante constante y oblicua respecto de la lámina. Son células hipertrofiadas en los puntos tal vez, donde la hembra adulta mantuvo más tiempo el rostro succionando los jugos vitales de la hoja; la hipertrofia y la abundancia de esas células son la causa de ese espesamiento. Todas ellas son epidérmicas, lo que se

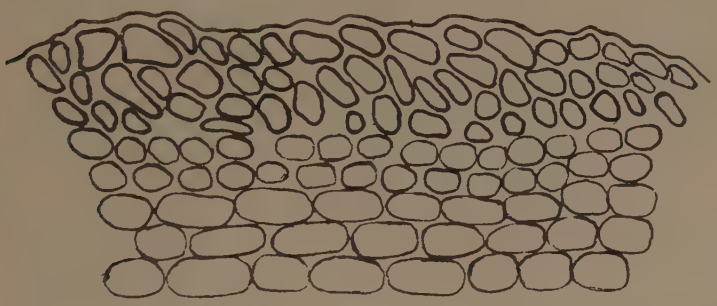


Fig. 13

reconoce por ser incoloras y diferenciarse de las células de la capa subepidérmica, las cuales son más regulares y mantienen, como se dijo, vestigios de coloración verde en preparados naturales recientes.

El tejido parenquimático de la cara superior, en forma de empalizada, está formado en las hojas sanas por dos filas de células regulares alternas, largas y densamente unidas (véase fig. 10); en cambio, en los cortes de hojas enfermas son más cortas, más irregulares y

sobre todo no tan perfectamente adosadas, lo que permite la formación de finos meatos intercelulares, contrariamente a lo que ocurre en este tejido (véase fig. 11). El tejido lacunar y la epidermis superior no presentan alteración visible.

Las bolsas de esencia, alojadas, en parte, en el tejido esponjoso y, en parte, en la empalizada, correspondiendo casi siempre a una suave depresión del borde superior, son de tamaño algo menor en las hojas atacadas que en las hojas sanas. Las medidas comparativas que hicimos en varios cortes son muy variadas, según el grado de destrucción del tejido secretor de cada saco, y por eso debemos referirnos al término medio de todas ellas: éste da por resultado una superficie de 10.500 micrones cuadrados entre las paredes del saco normal y una superficie de 8700 micrones cuadrados en las hojas afectadas, o sea un poco más de los dos tercios de la normal.

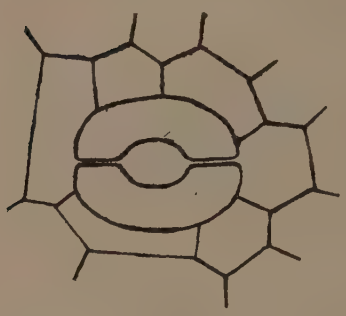


Fig. 14

Respecto de la cantidad y repartición de las cloroplástidas en las distintas zonas, observamos que sufren un desplazamiento hacia la cara dorsal de la hoja, pues las dos capas epidérmicas son totalmente incoloras, así como el tejido lacunar; las células subepidérmicas de la cara inferior, que en las hojas normales aparecen coloreadas de verde, apenas conservan vestigios de coloración verde; en cambio, las células en empalizada se muestran fuertemente teñidas de un color verde más intenso que en la hoja normal. De manera que si se observa un corte reciente con pequeño aumento, como de 50 a 100 diámetros, aparece netamente dividido en dos mitades longitudinales : la correspondiente a la cara inferior, incolora; la correspondiente a la cara superior, coloreada en verde intenso.

Fig. 15

Los estomas observados en las hojas de naranjo miden 15 micrones de ancho por 18 micrones de largo, y tienen, por lo tanto, una

pequeña superficie de acción; pero vemos que está compensada por su número elevado, que alcanza aproximadamente a 500 por milímetro cuadrado. Su número no varía en las porciones de epidermis que cubre la Pulvinaria; pero, en cambio, notamos una variación en la forma y tamaño de poco valor, si se quiere, pero importante, sin embargo, por la consecuencia que se desprende. Mientras la forma normal y constante es ovalada (véase fig. 14), la epidermis inferior, cubierta por el insecto, presenta casi un 50 por ciento de estomas de forma circular o próximamente circular (véase fig. 15). Esto hace pensar, en seguida, en una reducción de superficie en las células semilunares y, por consiguiente, en el ostiolo. En efecto, en los cortes de hojas afectadas, la media de los estomas de forma ovadada es de 18 micrones de largo por 14,75 micrones de ancho, y la de los estomas con tendencia a la forma circular, de 15,5 micrones de largo por 15 micrones de ancho; de éstos muchos miden exactamente 15 micrones de diámetro. El promedio general es, pues, de 16,75 micrones por 14,87 micrones; su comportamiento con la safranina es igual en todos los casos (coloración amarillo anaranjada intensa). La reducción de tamaño, especialmente en el sentido de su mayor dimensión, debe ser efecto de la hipertrofia de la epidermis; aumentando la cantidad de células en todos sentidos y aumentando su tamaño, para una misma superficie foliar, forzosamente deben sufrir una compresión las células estomáticas en el sentido de su longitud. Se debería, pues, a una simple acción mecánica.

Nos encontramos por consiguiente con una fuerte alteración anatómica en los tejidos de las hojas, en especial de la porción epidérmica y subepidérmica de la cara ventral, producida por la acción del insecto al extraer los jugos vitales para alimentarse. Macroscópicamente, corresponde a esta acción el enrulamiento de la hoja sobre la misma faz y la formación de la pequeña agalla, en cuya parte cóncava se aloja el animal.

Pero al mismo tiempo salta a la vista el entorpecimiento de algunas funciones de la planta, capitales para su vida, como consecuencia de la alteración histológica anotada en el interior de la lámina. En primer lugar, la *transpiración* sufre un entorpecimiento y una inversión en su mecanismo; normalmente se efectúa por los estomas de la faz ventral, pues el tejido lacunar está próximo a ellos, mientras que se halla separado de la superficie superior por la empalizada de células prismáticas perfectamente adosadas; pero en las hojas atacadas,

debe hallar un obstáculo en la interposición del ovisaco y en la menor capacidad de los estomas, caso de que funcionen. Hace notar Pfeffer (1) que la formación de una capa difícilmente permeable puede suspender casi por completo la transpiración, y cita como ejemplo el revestimiento ceroso que se encuentra en muchas plantas. Precisamente el saco ovígero, espeso y unido a la cutícula por una tela glutinosa, debe ser más obstáculo todavía que una capa de cera naturalmente segregada, para la evaporación normal de la hoja. Como al mismo tiempo se nota una modificación en el tejido en empalizada, más breve y más flojo, es lógico suponer que la función, aunque sólo sea en parte, se realiza obligadamente por los estomas y la cutícula de la faz dorsal, puesto que la doble hilera de células ofrece ahora finos espacios por donde pueden circular los gases de intercambio con el exterior. Se trata, pues, de una inversión en el mecanismo de la transpiración vegetal; y calcúlese el efecto que produciría en el caso de una plaga en las provincias citrícolas, cuando todas las hojas tuvieran varios insectos instalados sobre su epidermis estomática.

Además, la función *fotosintética* y por ende la *nutrición* de la planta sufren las consecuencias de la cochinilla. Dijimos que las cloroplástidas se desplazan hacia la cara dorsal de la hoja, que es la única, por consiguiente, que conserva corpúsculos cromáticos. Y no puede ser de otra manera, puesto que la formación de clorófila y la descomposición del anhídrido carbónico está impedida, como dice Pfeffer (2), por las condiciones patológicas resultantes de la ausencia de luz; es decir, que no recibiendo esas hojas la luz solar ni siquiera indirectamente por la faz inferior, los leucitos de esa zona pierden su pigmentación clorofílica. Entonces las pequeñas células en empalizada deben proliferar sus cromatóforos y realizar activamente la fotosíntesis para toda la hoja, en detrimento, claro está, de la misma función; por esto aparecen tan fuertemente teñidas de verde. En cuanto a la cara superior, si la hoja está enrulada, pierde también en insolación. Si bien en una planta levemente infestada, estas alteraciones en la transpiración y en la fotosíntesis tienen prácticamente escasa importancia, pueden alcanzarla a medida que se eleve el número de hojas atacadas, hasta producir — en caso de plaga no combatida a tiempo — enormes perjuicios por reducción de la cosecha y aun pérdida de plantas enteras.

(1) W. Pfeffer, *Physiologie végétale*, tomo I, página 224.

(2) W. Pfeffer, obra citada, páginas 288 y 322.

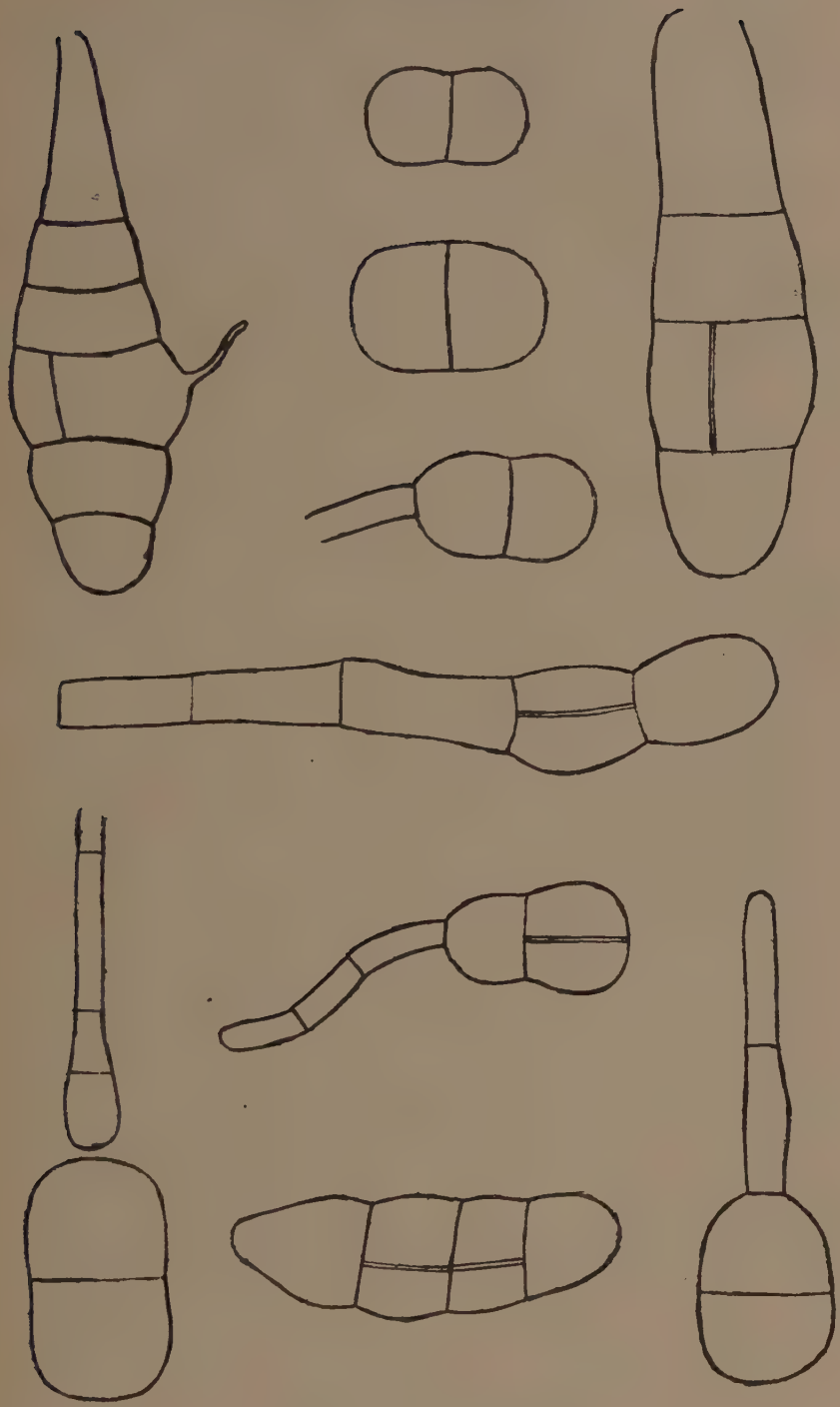


Fig. 16. — Formas conidianas

Falta referirnos a la observación de los sacos de esencia. El debilitamiento del parénquima por la succión de los jugos hecha por el cóccido, así como la alteración fisiológica estudiada, reduce la actividad productora del tejido secretor, puesto que los aceites esenciales son los residuos de la desasimilación. Por eso la cantidad de esencia es menor y las bolsas receptoras de menor tamaño. Y esta diminución de esencia debe ser considerada como desfavorable para la planta, puesto que se supone un medio de protección y cicatrización contra las heridas, y aun de conservación de los tejidos y regulación de su permeabilidad (1).

UN HONGO SAPRÓFITO DE LA COCHINILLA

Casi todas las hojas parasitadas por la Pulvinaria alojan debajo del saco ovígero un hongo *Deuteromyceta* (Fungi imperfecti), que forma parte de los *Hyphomycetas* y del género *Macrosporium,* saprófito de la cochinilla; es decir, que no se encuentra en el resto de la hoja, fuera de la protección del insecto. En algunos casos, la epidermis inferior se halla hipertrofiada por alojar entre sus células agrupaciones conidiales, que dan a esas deformaciones un color pardo rojizo, haciéndolas destacar del resto del tejido. Pero en la generalidad de los casos están adosadas a la cutícula sin penetrar en la hoja; separando el ovisaco sin desprender la última tela adherida y haciendo cortes transversales, se observan esas agrupaciones mezcladas con restos de la masa glutinosa.

El hecho de hallarse siempre debajo del insecto y manteniéndose entre él y la superficie de la hoja o entre los filamentos segregados por la hembra, indica que es atraído por substancias azucaradas que ésta segregaría junto con el saco ovígero. Para comprobarlo, pusimos varios sacos con larvas en su interior, en maceración rápida y en caliente, durante menos de media hora, calentamos al mechero otro tubo de ensayo con licor de Fehling y agregamos a éste, gota a gota, el líquido del primero, llevando la mezcla a temperatura de ebullición. El resultado fué una leve decoloración del licor cupro-potásico, lo que indica que existen, pero en ínfima proporción, azúcares reductores. Repetimos el ensayo con la variante de adicionar al producto de la maceración dos o tres gotas de ácido sulfúrico (o cualquier ácido

(1) W. Pfeffer, obra citada, página 513.

mineral), que tiene la propiedad de desdoblar por hidratación los disacáridos iguales o diferentes. El resultado fué esta vez la reducción del licor de Fehling, que perdió totalmente y en seguida su color azul. Esto indica que existe sacarosa (Disacáridos, no reductores) en cantidad apreciable en los productos de la cochinilla, y que esta sacarosa, de sabor dulce, atrae al hongo ofreciéndole un excelente substrátum. Respecto a la mayor o menor cantidad de azúcares, hay que tener presente que la comprobación fué hecha a fines del mes de marzo, cuando ya desaparecían las larvas y no en primavera, cuando el saco ovígero era recientemente segregado.

La substancia azucarada proviene, indudablemente, de los filamentos segregados por la hembra adulta, pero también debe encontrarse en las larvas, segregada por su orificio anal, como lo demuestra el hecho de haber observado larvas muertas con micelio y conidios que habían penetrado por la abertura posterior de los cadáveres, única vía de fácil acceso al interior del cuerpo.

Por otra parte, no cabe la suposición de que fuera un parásito de la cochinilla, puesto que nunca lo observamos sobre larvas vivas y sí solamente en larvas que murieron por falta de alimento, sobre hojas secas, y cuyo contorno apareció deformado en las preparaciones.

La determinación del hongo fué difícil en un principio, dada la gran variedad de formas conidianas que presenta el hecho de tratarse de un hongo imperfecto. Tiene sus filamentos conidíferos simples, tabicados y a veces reunidos en hacecillos poco densos, de color pardo oliváceo claro. Los conidióforos terminan por gruesos conidios aislados, de color pardo oliváceo en el interior, pardo obscuro en los tabiques transversales y paredes; de dimensiones más bien grandes, con un término medio de 20 a 25 micrones de largo; formas variadas, oblongas, ovaladas, clavadas, de huso, con tabiques transversales bien visibles y tabiques longitudinales hialinos, apenas visibles. Es probable que el mayor tamaño que alcanzan a veces los conidios, se deba a la naturaleza de sus alimentos, más ricos en hidratos de carbono y en substancias proteicas, proporcionadas por el insecto, y por consiguiente más eficaces para que el hongo adquiera mayores proporciones.

Por sus caracteres, que corresponden a los indicados por Saccardo (1), se trata del *Macrosporium comune* Rabenh, y probablemente de una *forma coccidícola*, adaptada al saprofitismo sobre cochinillas.

(1) A. Saccardo, *Syllogue Fungorum*, tomo IV, página 524.

En la figura 16 anotamos algunas formas típicas observadas con las dimensiones correspondientes.

Al terminar nuestro trabajo queremos expresar el reconocimiento que debemos al doctor Carlos Spegazzini, nuestro ex profesor de nosología vegetal, y al doctor Juan Brèthes, profesor de entomología agrícola, por sus entusiastas y sabias indicaciones y buenos consejos. También agradecemos la facilidad de trabajo que nos ofreció nuestro amigo, ingeniero agrónomo Juan B. Marchionatto, jefe del laboratorio de fitonosología.

BIBLIOGRAFÍA

Autran, Eugenio, *Las cochinillas argentinas*, en *Boletín del Ministerio de agricultura*, tomo VII, número 3, páginas 145 a 200, marzo 1907.

Berlese, Antonio, *Gli insecti, loro organizzazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll'uomo*, volumen I, Milano, 1909.

Brèthes, Juan, *Nuevas plagas y sus enemigos naturales. Tres nuevas cochinillas y sus parásitos*, en *Anales de la Sociedad rural argentina*, año LIII, volumen LII, número 3, páginas 148 a 158, marzo 1918.

Da Costa Lima, A., *Technica para a preparaçao e montagem de pequenhos insectos para exame microscópico*, en *Archivo da Esc. Sup. de Agric. e Med. Veter. Nictheroy*, volumen V, números 1 y 2, páginas 23 a 26, setembro 1921.

Fernald, Maria A., *A Catalogue of the Coccidae of the World*, Amherst. Massachussets, 1903.

Green, Ernest E., *The Coccidae of Ceylon*, London, 1896.

Hempel, Adolph, *As Coccidas brazileiras*, en *Revista do Museu Paulista*, volumen IV, páginas 365 a 537, São Paulo, 1900.

Leonardi, Gustavo, *Monografia delle cocciniglie italiane*, Portici, 1920.

Lizer, C., *Principales cóccidos que atacan a las plantas cultivadas en la República Argentina*, en *Revista del Centro estudiantes de agronomía y veterinaria*, año XI, número 95, 1918; año XII, números 96 y 97, Buenos Aires, 1919.

Newstead, Robert, *Monograph of the Coccidae of the British Isles*, volumen I, 1901, volumen II, London, 1903.

Pfeffer, W., *Physiologie végétale*, tomo I, Paris, 1903-1904.

Saccardo, A., *Syllogue Fungorum*.

ALGUNAS OBSERVACIONES

SOBRE

LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD

Por el doctor B. FIXH

El presente bosquejo se dirige a los que se interesan seriamente por las teorías del señor Einstein, con el propósito de exponer algunas objeciones razonadas e invitar así a su aclaración.

Para más rigor nos referiremos a la obra auténtica del señor Einstein: *La teoría de la relatividad restringida y generalizada,* traducida al francés por I. Rouvière y editada en 1921 por Gautier-Villars en París.

En el capítulo V, página 11 de este libro, el señor Einstein define el principio de la relatividad restringida, y dice así: «Si K′ representa un sistema de coordenadas con un movimiento de translación uniforme en relación al otro sistema K, los fenómenos naturales siguen las mismas leyes, cualquiera sea el sistema de coordenadas al que los referimos.»

La definición es clara y el principio mismo está, hace ya tiempo, admitido en el ambiente científico, como lo observa el autor.

En el capítulo VII, el señor Einstein trata la ley de la propagación de la luz: anota que los físicos consideran como bien establecida la ley de la velocidad constante de la luz en el vacío. Aplica, luego, esta ley al caso de una vía del ferrocarril sobre la cual marcha un tren; todo supuesto (caso teórico) en el vacío.

Un rayo luminoso, enviado a lo largo de la vía y referido a ella como al sistema de coordenadas K, se propagará con una velocidad uniforme y constante c, que medirá — como es sabido — unos 300.000 kilómetros por segundo. En cuanto al tren, él marcha con una veloci-

dad uniforme v en el mismo sentido que el de la propagación de la luz. El tren representa el sistema de coordenadas K'. ¿Cuál es la velocidad w de la propagación de la luz, referida esta vez al tren? Será, evidentemente, distinta e inferior a la velocidad c, expresándose así:

$$w = c - v \qquad \text{(pág. 16).} \qquad (1)$$

Esta solución simple, familiar en la mecánica clásica como un caso de la composición de las velocidades, se presenta como cierta.

« Pero el resultado — dice el señor Einstein — está en la contradicción con el principio de la relatividad... La ley de la propagación de la luz debería ser la misma, ya que se toma la vía o el tren como sistema de referencia. Sin embargo, nos resulta que el rayo luminoso que se propaga en el primer caso con la velocidad c, se propaga en el segundo caso con una velocidad diferente. No podemos, pues, escapar al dilema: renunciar al principio de la relatividad o renunciar a la ley simple de la propagación de la luz (pág. 16). »

El dilema parece, efectivamente, presentarse así, y como no carece de importancia teórica, conviene preguntarse: ¿dónde está el error? « La culpa incumbe — dice más adelante el señor Einstein — a nuestras nociones clásicas concernientes al tiempo y el espacio. El embarazante dilema desaparecería si aceptásemos otras nociones sobre el tiempo y el espacio (cap. XI). » ¿Cuáles han de ser estas otras nociones? Se puede, hablando matemáticamente, elegir las coordenadas x, y, z y t del sistema K, ligadas a las coordenadas x', y', z' y t' del sistema K', de modo tal, que la diferencia entre las velocidades c y w de la fórmula (1) se aniquile. Para esto, bastaría imponer a las coordenadas de ambos sistemas una condición analítica elegida *ad hoc* y, terminado el cálculo, obtendremos:

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}};$$

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \qquad \text{(pág. 28).}$$

En estas fórmulas, el espacio expresado en longitud de x, aparece como ligado al tiempo (expresado en t) y viceversa. De la interpreta-

ción de estas fórmulas resultarán, forzosamente, las concepciones extraordinarias capaces de turbar en sus bases nuestras ideas más fundamentales.

Una vez aceptada como justa la fórmula, no se puede negar al corolario lógico. Pero las fórmulas, bien que correctamente calculadas, pueden carecer de todo valor probante si el razonamiento inicial, o sea el punto de partida, es falso. ¿Tal no sería el caso aquí?

Volvamos al origen de la argumentación del señor Einstein y a la fórmula (1) citada en la página 16 de su libro:

$$c - v = w. \qquad (1)$$

Observemos que c y v siendo constantes, el valor w lo es igualmente. La propagación de la luz referida al tren, se efectúa, entonces, con una velocidad *uniforme* y *constante* lo mismo que la referida a la vía. No hay, pues, ninguna contradicción entre la ley de la propagación de la luz y el principio de la relatividad.

Queda entendido que w no es igual a c y que estos dos valores numéricos serán distintos. ¿Cómo pudiera no ser así, dado que el sistema de coordenadas K′ era puesto en movimiento relativamente al sistema K?

Esta circunstancia esencial, establecida a propósito, se traduce, precisamente, en la diferencia mencionada de los valores numéricos. Querer que no sea así es como querer que un cuerpo puesto en movimiento conserve el valor numérico de sus coordenadas, lo que sería contradecirse a sí mismo. La velocidad de la propagación de la luz tampoco puede ser numéricamente la misma, ora referida al sistema K, ora referida al sistema K′, el cual es móvil relativamente al sistema K. Pero en ambos casos esta velocidad queda bien *uniforme* y *constante,* y he aquí la ley de la propagación de la luz conservándose esencialmente la misma, como lo quiere el principio de la relatividad.

Nos parece, pues, que la contradicción tomada como el punto de partida en el razonamiento del señor Einstein, efectivamente, noexiste. El gran dilema no era más que ilusorio y se desvanece; ilusorias e innecesarias serán, pues, las medidas de salvación, sea las modificaciones propuestas en cuanto a nuestras nociones del espacio y del tiempo.

También ciertas objeciones pueden — según nos parece — ser formuladas en cuanto al capítulo VIII intitulado: *La noción del tiempo en física.* «Supongamos — dice el señor Einstein — que el rayo haya caído sobre nuestra vía del ferrocarril en dos puntos A y B. Añado

que estos dos rayos eran simultáneos y pregunto si esta afirmación tiene un sentido.»

El señor Einstein prevé la contestación afirmativa, y continúa: «Esta respuesta no puede satisfacerme por los motivos siguientes: Admitamos que un meteorologista hábil haya descubierto, por medio de razonamientos sutiles, que el rayo debe caer siempre simultáneamente en los puntos A y B; habrá que probar todavía que su deducción teórica es conforme a la realidad. Lo mismo queda para todas las afirmaciones de la física donde interviene la noción de la simultaneidad. Esta noción no existe para un físico sino cuando él tiene la posibilidad de determinar prácticamente si los sucesos son simultáneos o no... Mientras que no esté llena esta condición, sería engañoso imaginarse que se puede atribuir un sentido a la afirmación de la simultaneidad de los fenómenos (pág. 18).»

Es fácil de ver, de esta citación, la tendencia del señor Einstein de considerar el experimento material como la fuente única de todas nuestras ideas y como el juez supremo de todas nuestras nociones, hasta las más abstractas y generales. ¿Sería suficientemente justificada esta tendencia? Sin entrar en los argumentos de la filosofía pura, se puede aclarar el problema por algunas consideraciones tomadas en el dominio de las ciencias naturales.

El principio de la conservación de la materia ha desempeñado en la química moderna un rol tan primordial como fecundo. Planteemos la cuestión: ¿el principio de la conservación de la materia tiene o no un sentido exacto para un químico?

La contestación será el «sí» más respetuoso. Sigamos preguntando: ¿Este principio tan seguro y tan fecundo ha sido demostrado experimentalmente? La respuesta tendrá que ser «¡no!». Desde Lavoisier hasta nuestros días, varios químicos y físicos han intentado experiencias en este sentido. Los resultados eran bastante aproximados, pero jamás se logró una confirmación experimental absoluta. Mas, como es sabido, no se pensó por esto de destronar al principio de la conservación de la materia. Era demasiado evidente que nuestras balanzas y mejores instrumentos de medida tienen sus límites de precisión, y no se puede pedir a ellos lo absoluto. Un ejemplo semejante nos ofrecerá también la física en el principio de la conservación de la energía.

Volvamos ahora a encarar las miras del señor Einstein arriba mencionadas. Nos parece que tenemos ahora buenas razones para no aceptarlas ligeramente y para decir: «La noción de la simultaneidad

tiene perfectamente su sentido exacto, y como postulado, no depende de tal o cual experimento particular. Es ella, esta noción, que guía el experimento, no es el experimento que puede ser para ella (como noción general) el juez supremo. »

En el capítulo IX de su libro, el señor Einstein — continuamos examinando su ejemplo — formula la definición siguiente : « Diciendo que los dos rayos A y B son simultáneos relativamente a la vía, queremos decir que los rayos luminosos partiendo de A y de B se encontrarán en el medio M de la distancia AB contada a lo largo de la vía (pág. 21). »

A nuestro modo de ver, esta definición indica la posibilidad de darnos cuenta concreta sobre la simultaneidad de dos fenómenos determinados, pero no indica la experiencia efectiva llamada a dar su veredicto sobre la noción general de la simultaneidad. Así, por ejemplo, bastaría que el observador en M se desplace hacia el punto B — y el señor Einstein, precisamente, hará efectuar eso — para que los dos fenómenos, simultáneos en la realidad y simultáneos para un observador teórico, inmóvil en M, no sean más simultáneos para el observador que se mueve y que juzgara la cosa según su impresión visual.

Sigamos, sin embargo, el razonamiento del señor Einstein. « A los sucesos en A y B corresponden también los puntos A y B en el tren. Supongamos que M′ sea el medio del vector AB del tren en marcha. Este punto M′ coincide bien con el punto M al instante cuando se produce la caída del rayo, pero se desplaza después hacia la derecha con la velocidad v del tren. El observador en el tren se mueve hacia la luz que viene de B y huye de la luz que le viene de A. Este observador verá, pues, primero la luz de B y sólo después la de A. Así un observador que tomara el tren como sistema de referencia sacaría la conclusión que el relámpago en B era anterior al relámpago en A (pág. 22). »

Seguramente; pero, según nos parece, esto no justifica las conclusiones ulteriores del señor Einstein. El observador móvil no debe olvidar que su puesto de observación en M′ dejó de ser el medio de la distancia AB, a los cuales extremos A y B (y no a los puntos A′ y B′) se producen los fenómenos considerados. De modo que la definición experimental (para la simultaneidad en cuestión) del mismo señor Einstein, arriba mencionada (véase la pág. 21 de su libro), no es más aplicable para este observador. En tales condiciones, el resultado meramente experimental puede fácilmente inducirnos en el error; vamos a ilustrarlo con un ejemplo.

Asistimos a una tormenta; he aquí que estalla un rayo, acompañado de truenos que estremecen el ambiente. Las dos sacudidas, una luminosa (relámpago) y otra acústica (trueno) se producen simultáneamente y sirven de origen a dos ondas vibratorias (luz del relámpago y ruido del trueno) que parten simultáneamente también. Sin embargo, por causa de la diferente velocidad de la propagación (la de la luz y la del sonido), primero vemos al relámpago y sólo después oímos el trueno. Resulta que dos fenómenos evidentemente simultáneos eran *experimentalmente* enregistrados como anterior y posterior uno a otro. Este caso no nos va a inducir, sin embargo, a denigrar el sentido exacto de la noción de la simultaneidad; de igual modo el observador móvil del señor Einstein no tendrá más razón para hacerlo. No se ve, pues, la necesidad de condenar nuestra noción clásica del tiempo.

El señor Einstein, sin embargo, propone precisamente este punto de vista. En el mismo capítulo IX, él reprocha a la física : « de haber siempre admitido sin decir nada antes de la teoría de la relatividad, que la noción del tiempo era absoluta, es decir, independiente del estado del movimiento del sistema de referencia ».

¿Es bien justificada la reforma que él propone en cuanto a nuestras nociones del espacio y del tiempo? ¿El error, si lo hay en algunas observaciones de la física, está bien allí donde lo ve el señor Einstein? Y antes de averiguar el diagnóstico quizá no conviene aplicar los remedios.

Sin dejar de reconocer los grandes méritos del insigne sabio, no pretendemos en este bosquejo más que revisar algunos de sus puntos de vista. Aceptaríamos gustosamente toda aclaración en cuanto a las consideraciones expuestas en el presente artículo.

RESULTADOS

DE LA

PRIMERA EXPEDICIÓN A TIERRA DEL FUEGO (1921)

ENVIADA POR LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES (1)

DIATOMEAS DE TIERRA DEL FUEGO

Por JOAQUÍN FRENGUELLI

(Continuación)

Algunos ejemplares, por sus contornos elíptico-lanceolados y extremos rostrado-capitados, parecen corresponder al tipo; mientras otros lanceolados, de extremidades prolongadas, se aproximan a la var. *birostris* (Ehr.) Cleve (= *St. birostris*, Ehrenberg, *America*, pl. 2, 2, fig. 1; *St. anceps* var.? Cleve, *Determinac.*, pág. 197; *Färskvattens Diat.*, pág. 12, pl. 16, fig. 5; *St. anceps* var. *birostris*, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 147; Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 15).

Pero se diferencian profundamente por la forma del estauro muy amplio, en sus extremos laterales dilatados en prolongaciones que, sobre los costados de la valva, se siguen, atenuándose hacia los extremos valvares, donde se confunden con una área hialina que ocupa estos extremos. El área longitudinal es angosta y mal delimitada; el rafe poco marcado o hasta invisible; estrías sólo visibles con dificultad a lo largo de la línea mediana, como en *St. anceps* var. *derasa* Grun. (Cleve, *Synopsis*, I, pág. 147) y a veces interrumpidas por líneas hialinas, longitudinales, quebradas.

Valva: largo 0,042 a 0,057 mm.; ancho 0,009 a 0,010 mm. Estrías 18 a 20 en 0,01 mm.

El aspecto general y la indecisión de los detalles valvares dejan suponer tratarse de formas anormales o esporangiales, tal vez análogas a las formas craticulares de alguna *Navicula*. He observado un ejemplar con las mismas características de estructura y forma en la preparación nº 321 de Tempère y Peragallo *(Collection*, pág. 174, depósito fósil de agua dulce de La Cassière, Puy de Dôme, Francia), acompañando también *St. anceps* y variedades.

(1) Véase tomo XCIV, páginas 59 y 229, y tomo XCVI, página 225.

18. **Stauroneis quadrata** Hérib. (pl. II, figs. 5-6)

Stauroneis quadrata, Héribaud, *Foss. Auvergne*, II, pág. 14, pl, 9, fig. 32.
Handmann, *Oberösterreich*, págs. 35 a 37, fig. 2.

Rara en las series 238 y 239. Idéntica a la especie descrita por Héribaud: valva pequeña, de contornos robustos, cuadrados, con ángulos redondeados, con extremidades rostradas en los ejemplares pequeños (serie 238), subcapitatas en los más grandes (serie 239); estauro lineal, angosto; estrías visibles con dificultad, 20 en 0,01 mm. Largo 0,016 a 0,024 mm.; ancho 0,0085 a 0,009 mm.

Forma muy característica, conocida hasta ahora al estado fósil en depósitos de agua dulce en *Auvergne* (Francia), y viviente en charcos en el territorio de Linz donde fué hallada por Handmann *(Oberösterreich*, págs. 35 a 37, fig. 2, in einer Aufsammlung, 27 april, 1912, Wassertemperatur + 13° C., in dem Donauautümpel von Sankt Peter).

19. **Stauroneis (Pleurostauron) acuta** W. Sm. (pl. III, fig. 1)

Stauroneis acuta, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 59, pl. 19, fig. 187.
Ralfs in Pritchard, *Infusoria*, pág. 914, pl. 7, fig. 76.
Heiberg, *Conspectus*, pág. 88.
Grunow, *Diatom.*, pág, 563.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 58, pl. 4, fig. 3.
Grunow, *Fr. Josefs Land.*, pág. 47.
Edwards, *Diatomaceae*, pl. 3, figs. 33-34.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 8, fig. 11.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 283, fig. 225.
Van Heurck, *Traité*, pág. 159, pl. 1, fig. 51.
Mills, *Hull*, pl. 13, fig. 9.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 241, figs. 4-5.
Pleurostaurum acutum, Rabenhorst, *Pleurostaurum*, pág. 17, pl. 1, fig. B.
Janisch, *Pleurostauron*, pág. 25, pl. 3, figs. 1 a 8.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 259.
Pleurostauron acutum, De Toni, *Sylloge*, pág. 222.
Stauroneis (Pleurostauron) acuta, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 150.

Rara en la serie 237. Ejemplares típicos. Valva: largo, 0,120 mm. ancho 0,025 mm. Estrías 12 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita, pero con preferencia en las regiones de clima frío o de montaña: Tierra Francisco José, Suecia, Finlandia, Groenlandia, Canadá, Nueva Escocia, Massachussetts, Argentina (Soto), etc.

En la región magallánica fué señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 16) en un arroyo de laguna Blanca.

20. **Stauroneis (Microstigma) Boudetii** M. Per. (pl. III, figs. 2-3)

Navicula Boudetii, Peragallo, *Deux. Expéd.,* pág. 17, pl. 1, fig. 39.

Frecuente en la serie 237. Conforme a la descripción y figura de M. Peragallo. Valva: largo 0,026 a 0,045 mm.; ancho 0,009 a 0,011 mm. Estrías 18 a 20 en 0,01 mm.

Peragallo, quien ha descrito esta especie para la región antártica sudamericana (aguas corrientes, isla Jenny), la considera como *Navicula* del grupo *Microstigmaticae* en que Cleve *(Synopsis,* I, pág. 141) reune también los géneros *Stauroneis, Pleurostauron, Schizostauron* y *Libellus;* pero dudo de que pertenezca más bien a *Stauroneis,* próxima a *St. anceps.*

21. **Navicula (Pinnularia) lata** (Bréb. (pl. V, fig. 5)

Frustulia lata, Brébisson, *Consider.,* pág. 18.
Pinnularia suecica, Ehrenberg, *Infusion,* pág. 189.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 16, 1, fig. 12, pl. 21, fig. 38.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 42, pl. 6, fig. 14.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 225.
Navicula suecica, Ehrenberg, *Infusion,* pl. 21, fig. 18.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 96, pl. 21, fig. 16.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 77.
Ralfs in Pritchard, *Infusoria,* pág. 908.
Pinnularia pachyptera, Ehrenberg, pág. 133, pl. 4, 2, fig. 9.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 35 *a,* 2, fig. 19, pl. 38 *a,* 17, fig. 7.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 45, pl. 6, fig. 11.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 224.
Navicula pachyptera, Kützing, *Bacillarien,* pág. 98, pl. 28, fig. 58.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 80.
Ralfs in Pritchard, *Infusoria,* pág. 896.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 45, figs. 5 a 8.
O' Meara, *Irish Diat.,* pág. 342, pl. 30, fig. 5.
Pantocsek, *Ungarn,* III, pág. 77, pl. 20, fig. 302.
Navicula lata, Kützing, pág. 92, pl. 3, fig. 5.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 79.
Ralfs in Pritchard, *Infusoria,* pág. 908.
Donkin, *British Diat.,* pág. 91, pl. 13, fig. 1.
Schumann, *Tatra,* pág. 73, pl. 4, fig. 53.
Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 47, pl. 1, fig. 14.

Grunow, *Kaspisch. Meere*, pág. 15, pl. 4, fig. 22.
Pelletan, *Diat*, I, pág. 249.
De Toni, *Sylloge*, pág. 18.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 23, figs. 26-27.
Pinnularia megaloptera, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 3, 1, fig. 4, pl. 33, fig. 2.
Ehrenberg, *Abhandl. 1870*, pl. 3, 1, fig. 16.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 225.
Gregory, *British Diat.*, pág. 5, pl. 1, fig. 6.
Pinnularia lata, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 55, pl. 18, fig. 167.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 42.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 212.
Brun, *Alpes*, pág. 85, fig. 25.
Pfitzer, *Bacillar.*, pág. 40, pl. 1, fig. 5.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 81.
Oestrup, *Faeroes*, pág. 273.
Mills, *Hull*, pl. 27, fig. 1.
Navicula megaloptera, Héribaud, *Auvergne*, pág. 88, pl. 4, fig. 6.
Navicula costata, Héribaud, *Auvergne*, pág. 87, pl. 4, fig. 7.
Navicula lata, var. *minor*, Peragallo in Héribaud, *Auvergne*, pág. 86, pl. 4, fig. 5.

En ejemplares grandes y típicos; escasos en las series 234 y 239. Valva: 0,120 a 0,130 mm.; ancho 0,033 mm. Estrías 3 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce, preferentemente en países y regiones frías o montañosas : Tierra Francisco José, Escocia, Irlanda, Normandía, Suiza, Nueva Zelandia, Antártida, etc.

En la región magallánica fué ya indicada por Cleve *(Magellan*, pág. 276 y 201), viviente en el río Grande y fósil en Cullen River. Peragallo *(Deux. Expéd.*, pág. 21) la señaló en la Antártida sudamericana (isla Booth-Wandel, cabo Tuxen e isla Petermann).

var. **minor** Grun. (pl. V, figs. 6-7)

Navicula lata var. *minor*, Grunow, *Kaspich. Meere*, pl. 4, fig. 22.
Grunow, *Fr. Josefs Land*, pág. 98, pl. 1, figs. 16-17.
De Toni, *Sylloge*, pág. 19.
Navicula lata, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 76, pl. 6, figs. 1-2.
Van Heurck, *Traité*, pág. 169, pl. 2, fig. 76.
Pinnularia lata var. *minor*, Cleve, *Synopsis*, pág. 81.
Navicula megaloptera var. *densestriata*, R. d'Aubert, in Héribaud, *Travertins*, pág. 76, pl. 4, fig. 27.

Raros ejemplares típicos en la serie 237. Valva: largo 0,060 a 0,090 mm.; ancho 0,021 mm. Estrías 3 $^1/_2$ a 4 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce, especialmente en regiones frías : Spitsbergen, Tierra Francisco José, Antártida, etc.

Para la región magallánica fué señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 19) en el río Baguales y en un arroyo de la laguna Blanca.

Peragallo *(Deux-Expéd.,* pág. 21) la halló en los musgos de la isla Petermann y de cabo Tuxen en la Antártida sudamericana.

var. **latestriata** (Greg.) Cleve (pl. V, fig. 9)

Pinnularia latestriata, Gregory, *New Mull,* pág. 98, pl. 4, fig. 13.
Navicula borealis var.? *producta,* Grunow, *Diatom.,* pág. 518, pl. 2, fig. 14.
Navicula bipectinalis, Schumann, *Press. Diat.,* II, pág. 57, pl, 2, fig. 41.
De Toni, *Sylloge,* pág. 67.
Pinnularia lata var. *latestriata,* Cleve, *Synopsis,* II, pág. 81.

Raros ejemplares en la serie 239. Esta variedad se caracteriza por las extremidades valvares subcuneadas y por sus dimensiones reducidas con respecto al tamaño del tipo. Nuestros ejemplares se pueden considerar intermediarios entre la forma que Gregory ha considerado típica (fig. 13) y su var. β (fig. 13 β), puesto que muestran, como esta última, extremos valvares subcuneados, pero faltan de la leve constricción mediana de la valva. Gregory estableció esta forma sobre ejemplares fósiles de la isla Mull (Hébridas, Escocia); *N. borealis* (?) var. γ *producta* de Grunow es señalada « in der Diatomaceenordn. von Mull »; *N. bipectinalis,* que De Toni asimila a la anterior, fué hallada por Schumann en agua dulce cerca de Königsberg (Prusia).

Nueva para la región magallánica.

var. **curta** Grun. (pl. V, fig. 8)

Navicula lata var. *curta,* Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 46, pl. 1, fig. 15.
De Toni, *Sylloge,* pág. 19.
Pinnularia lata var. *curta,* Cleve, *Synopsis,* II, pág. 81.

Pequeños y raros ejemplares en la serie 239. Valva: largo 0,045 mm.; ancho 0,0165 mm.; estrías 3 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; hasta ahora indicada para la Tierra Francisco José.

22. **Navicula (Pinnularia) borealis** Ehr. (pl. V, figs. 10-11)

Pinnularia borealis, Ehrenberg, *America*, pl. 1, 2, fig. 6, etc.
Navicula borealis, Kützing, *Bacillarien*, pág. 96, pl. 28, figs. 68 a 92.
Navicula hebridensis, Gregory, *Add. Mull*, pág. 28, pl. 4, fig. 13.
Navicula chilensis, Rabenhorst, *Alg. Sachs.*, nº 885 (1859).
Navicula (Pinnularia) borealis, Frenguelli, *Contribuc.*, I, pág. 44, pl. II, fig. 7.

En ejemplares típicos y a veces numerosos. Valva: largo 0,026 a 0,042 mm.; ancho 0,009 a 0,010 mm.; estrías 4 ½ a 5 en 0,01 mm.

Especie cosmopolita, en agua dulce y sobre las plantas y tierra húmeda. Para la región magallánica fué señalada por Ehrenberg *(Mikrogeol.,* págs. 262 y 287) en las Malvinas y cabo de Hornos; por P. Petit *(Cap Horn,* pág. 114) sobre los musgos de bahía Orange (cabo de Hornos); por Cleve *(Magellan,* págs. 276 y 281) viviente en río Grande de Tierra del Fuego y fósil en sedimentos de Cullen River; por Hooker *(Erebus,* pág. 511) en la isla Cockburn y en un pigmento usado por los fueguinos; por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 19) en agua corriente (río Baguales, arroyos de Moulet y de laguna Blanca) y en charcos (Mit Chico, Kark y Tweedy).

var. **linearis** Hérib. (pl. V, fig. 12)

Navicula borealis var. *linearis*, Héribaud, *Foss. Auvergne*, III, pág. 45, pl. 13, fig. 20.

Valva bacilar de extremidades redondeadas; largo 0,058 a 0,072 mm.; ancho 0,010 a 0,012 mm. Rafe levemente biarqueado, con poros centrales distantes entre sí y fisuras terminales en forma de gancho estirado. Estrías robustas, en número de 4 en 0,01 mm., más largas sobre el lado correspondiente a las concavidades del rafe. Rara en la serie 237.

Nuestros ejemplares difieren de los de Héribaud, fósiles en los depósitos de Mardansou (Francia), sólo por sus dimensiones mayores; la misma diferencia se puede establecer con *N. borealis* var. de A. Schmidt *(Atlas,* pl. 45, fig. 16), que parece un individuo, mal dibujado, de la misma variedad. Se aproxima a *N. borealis* var. *scalaris* (Ehr.) Grunow *(Diatom.,* pág. 518, pl. 2, fig. 15), pero carecen de la dilatación del área central en amplia faja transversal, característica

de esta variedad. Difiere de *N. borealis* var. *caraccana* (Ehr.) Brun *(Alpes,* pág. 83) por faltar de dilatación valvar mediana.

N. borealis var. *linearis* hasta ahora ha sido señalada solamente al estado fósil en Auvergne.

23. **Navicula (Pinnularia) viridis** Kütz.

Frustulia viridis, Kützing, *Synopsis*, pág. 23.
Pinnularia viridis, Ehrenberg, *Infusion*, pág. 182.
Navicula viridis, Kützing, *Bacillarien*, pág. 97, pl. 4, fig. 18.
Navicula (Pinnularia) viridis, Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 37, pl. 2, fig. 5.

Frecuente en las series 234, 236, 237; escasa en las 238 y 239. Típica. Valva: largo 0,130 a 0,140 mm.; ancho 0,020 a 0,022 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por Ehrenberg *(Mikrogeol.,* págs. 262, 287 y 289) en las islas Malvinas, Hermite, cabo de Hornos *(Feuerland,* pág. 12) y en Tierra del Fuego; por P. Petit *(Cap Horn,* págs. 115 y 121) en cabo de Hornos (bahía de Orange); por Cleve *(Magellan,* págs. 276 y 279) en Tierra del Fuego (río Grande) e isla Desolación; por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 21) en Patagonia austral (charco de Kark, Mit Chico, arroyo de laguna Blanca).

var. **distinguenda** Cleve

Pinnularia viridis var. *distinguenda*, Cleve, *Finland*, pág. 22, pl. 1, fig. 1.
Pinnularia distinguenda, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 92.
Navicula (Pinnularia) viridis var. *distinguenda*, Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 38, pl. 2, fig. 6.

Escasa en la serie 234. Variedad de agua dulce o poco salobre, especialmente en climas fríos.

Nueva para la región magallánica.

var. **commutata** (A. Schm.) Cleve (pl. IV, fig. 5)

Pinnularia viridis, W. Smith, *Synopsis*, I, pl. 18, fig. 163 *a*.
Pinnularia sudetica, Hilse, in Rabenhorst, *Alg. Europa's*, nº 1023.
Navicula commutata, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 45, figs. 22 a 25, 35 a 37.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 23.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 17, fig. 18.

Pinnularia viridis var. *commutata,* Cleve, *Synopsis,* II, pág. 91.
Cleve A., *Lappmark,* pág. 5.
Mills, *Hull.,* pl. 16, fig. 4.
Pinnularia (viridis var.) *commutata,* Cleve, *Magellan,* pág. 276.

Rara en la serie 234. Valva: largo 0,088 a 0,093 mm.; ancho 0,011 mm.; estrías 10 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Ya indicada para la región magallánica por P. Petit *(Cap Horn,* pág. 115) en agua de deshielo al cabo de Hornos; por Cleve *(Magellan,* pág. 276 y 281), viviente en el río Grande y fósil en Cullen River; por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 21) en un charco entre Kark y Tweedy, y en un arroyo de laguna Blanca (Patagonia austral).

var. **lata** n. var. pl. IV, figs. 6-7)

Navicula viridis ex rec., A. Schmidt, *Atlas,* pl. 42, fig. 21.
Navicula viridis, fraglich, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 45, figs. 10-11.

Frecuente en la serie 236; escasa en las series 234, 237, 238, 239 y 241. Valva linear con extremos redondeados, a veces levemente atenuados; área axial angosta; estrías 7-8 en 0,01 mm; largo 0,072 a 0,110 mm.; ancho 0,021 a 0,025, cruzadas por una faja transversal ancha pero poco marcada.

Difiere del tipo y de las diferentes variedades por el mayor ancho de su valva en relación con el largo. Las formas de A. Schmidt, citadas en sinonimia, presentan el mismo carácter, y por lo tanto no he seguido el criterio de Cleve *(Synopsis,* II, págs. 91 y 92) que las incluye en el tipo y en var. *fallax,* respectivamente.

24. **Navicula (Pinnularia) esox** Ehr. (pl. IV, figs. 8-9)

Pinnularia esox, Ehrenberg, *America,* pl. 1, 2, fig. 4.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 45, pl. 46, fig. 7.
Schumann, *Preuss. Diat.,* I, pl. 9, fig. 36.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 224.
Cleve, *Finland,* pág. 24, pl. 1, fig. 3.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 90.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 6.
Navicula esox, Héribaud, *Auvergne,* pág. 82, pl. 4, fig. 4.
Pinnularia esox f^{a} *minor,* Hustedt, in A. Schmidt, *Atlas,* pl. 310, fig. 5.

Frecuente en las series 234 y 239, rara en las 237 y 238. Concuerda con el tipo, según descripción de Cleve; excepto que las estrías

son algo menos numerosas (7 a 8 en 0,01 mm.) y el ancho muy variable (desde $^1/_4$ a $^1/_2$ del ancho de la valva). Largo 0,082 a 0,120 mm.; ancho 0,015 a 0,018 mm.

En nuestros ejemplares el rafe es siempre más o menos ondulado y complexo, como en las figuras de Hustedt in Schmidt's *Atlas;* lo que justifica la observación de Astrid Cleve *(Lappmark,* pág. 7), según la cual «this species seems to be a variety of *P. viridis* with slightly undulating margins».

Especie de agua dulce: en Suecia, Finlandia, Groenlandia, Canadá, Maine (U. S. A.). Nueva para la región magallánica.

25. **Navicula (Pinnularia) streptoraphe** Cleve (pl. V, fig. 3)

Navicula viridis var. *sublinearis,* Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 98, pl. 1, fig. 23.
De Toni, *Sylloge,* pág. 11.
Navicula sp.?, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 42, pág. 7.
Pinnularia streptoraphe, Cleve, *Finland,* pág. 23.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 93.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 5.
Hustedt, in A. Schmidt, *Atlas,* pl. 311, figs. 3-4.
Navicula streptoraphe, Peragallo, *Catalogue,* pág. 633.

Escasos ejemplares en la serie 236. Valva: largo 0,162 a 0,210 mm.; ancho 0,032 a 0,035 mm.; estrías 5 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce: en Tierra Francisco José, Suecia, Finlandia, Inglaterra, Francia, Suiza, Rusia, Canadá, Estados Unidos (Connecticut, New Brunswick).

Nueva para la región magallánica.

var. **gibbosa** A. Cl. (pl. V, fig. 4)

Pinnularia streptoraphe var. *gibbosa,* A. Cleve, *Lappmark,* pág. 6, pl. 1, fig. 1.
Navicula streptoraphe var. *gibbosa,* Peragallo, *Catalogue,* pág. 633.

En las preparaciones de las series 236, 238 y 239. Corresponde a la descripción y figura de Astrid Cleve, apartándose únicamente por los extremos valvares un poco atenuados y por el número de las estrías algo menor. Valva: largo 0,210 a 0,288 mm.; ancho 0,035 a 0,040 mm.

Astrid Cleve fundó esta variedad sobre ejemplares procedentes de Gellivare Dundret, en Suecia.

Nueva para la región magallánica.

26. **Navicula (Pinnularia) major** Kütz. (pl. IV, fig. 1)

Bacillaria fulva, Nitzsch, *Beitrag*, pl. 3,, figs. 13 a 17.
Bacillaria crassa, Bory, *Encicl. Class.*
Navicula viridis, Ehrenberg, *Erkenntniss*, pág. 81.
Ehrenberg, *Infusion*, pág. 182. pl. 3, fig. 6, pl. 21, fig. 12.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 12, 2, fig. 8, pl. 16, 3, fig. 14, etc.
Frustulia major, Kützing, *Synopsis*, pág. 19, fig. 25.
Navicula major, Kützing, *Bacillarien*, pág. 97, pl. 4, figs. 19-20.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 79.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 896, pl. 7, fig. 65, etc.
Donkin, *British Diat.*, pág. 69, pl. 11, fig. 2.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 341.
Schultze, *Staten Island.*, pág. 113, pl. 69, fig. 13.
Truan, *Asturias*, pág. 35, pl. 1, fig. 20.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 42, fig. 8.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 73, pl. 5, figs. 3-4.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 23.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 59, figs. 29-30, pág. 61, fig. 33, etc.
Belloc, *Pyrénées*, pág. 48, pl. 3, fig. 6.
De Toni, *Sylloge*, pág. 10.
Van Heurck, *Traité*, pág. 165, pl. 2, fig. 69.
Clerici, *Bravetta*, pág. 725, fig. 9.
Pinnularia major, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 42, pl. 6, fig. 5.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 54, pl. 18, fig. 162.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 210.
Suringar, *Japon*, pág. 13, pl. 1, fig. 19.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 89.
Mills, *Hull*, pl. 16, fig. 2.
Pinnularia nobilis var. *major*, Brunn, *Alpes*, pág. 84, pl. 8, fig. 1.

Frecuente en la serie 236; típica. Valva: largo 0,195 a 0,230 mm.; ancho 0,027 mm.; estrías 6 $^1/_2$ a 7 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce, especialmente lacustres; cosmopolita. Para la región magallánica ha sido ya señalada por P. Petit *(Cap Horn*, págs. 114 y 115) en Cabo de Hornos (bahía de Orange y aguas de deshielo) y por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 20) en charcos (Mit Chico y Tweedy).

var. **linearis** Cleve (pl. IV, fig. 3)

Pinnularia major var. *linearis*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 89.
Navicula major var. *andesitica*, Pantocsek, *Ungarns*, III, pág. 73, pl. 7, fig. 113.
Navicula major var. *linearis*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 591.

Escasa en la serie 236; mezclada al tipo del cual difiere sólo por carecer de dilatación en la parte media de la valva.

Variedad del mismo habitat que el tipo. Para la región magallánica fué indicada por Cleve *(Magellan*, pág. 276) en río Grande (Tierra del Fuego).

var. **subacuta** (Ehr.) Cl. (pl. IV, fig. 2)

Pinnularia subacuta, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 35 A. 6, fig. 12.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 226.
Navicula subacuta (Pinn.) var., A. Schmidt, *Atlas*, pl. 43, figs. 30 a 32.
Pinnularia major var. *subacuta*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 89.
Navicula major var. *subacuta*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 591.

Raros ejemplares en la serie 237, mostrando la característica atenuación de los extremos valvares. Valva: largo 0,200 a 0,210 mm.; ancho 0,027 mm.; estrías 7 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce, señalada en Swamps Pond (Nueva Escocia), en río Demerara (Guayana) y en Caldas (Brasil).

Nueva para la región magallánica.

var. **transversa** (A. Schm.) Cleve (pl. IV, fig. 4)

Navicula transversa, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 43, figs. 5-6.
De Toni, *Sylloge*, pág. 59.
Pinnularia major var. *transversa*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 90.
A. Cleve, *Lappmark*, pág. 6.
Navicula major var. *transversa*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 591.

Escasos ejemplares en las series 234 y 241. Valva: largo 0,171 a 0,200 mm.; ancho 0,021 a 0,024 mm.; estrías 8 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce, señalada en Finlandia, Australia (South Yarra) y en numerosas localidades de Estados Unidos de Norte América. Para la región magallánica fué indicada por O. Müller *(Sud-Patagonien*, pág. 20) en un charco de Tweedy (Patagonia austral).

27. **Navicula (Pinnularia) latevittata** Cleve (pl. V, fig. 2)

Navicula fraglich, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 42, fig. 5.
Pinnularia latevittata, Cleve, *Équateur*, pág. 103.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 90.
Navicula latevittata, Peragallo, *Catalogue*, pág. 582.

Rara en las series 236 y 238; típica, según la descripción de Cleve y A. Schmidt. Valva : largo 0,180 a 0,240 mm.; ancho 0,033 a 0,039 mm.; estrías 5 en 0,01 mm. En algunos ejemplares el área muestra pequeñas y delicadas granulaciones distribuídas irregularmente.

Especie de agua dulce; señalada en el Ecuador (Pallatanga), en Estados Unidos (Connecticut, Massachussetts) y en Chile austral (Puerto Montt).

En la región magallánica fué señalada por P. Petit *(Cap Horn,* pág. 115 = *N. dactylus* var.) en aguas de deshielo en Cabo de Hornos; por Cleve *(Magellan,* pág. 276) en el río Grande de Tierra del Fuego y por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 20) en un charco de Tweedy (Patagonia austral).

var. **spathulata** n. var. (pl. V, fig. fig. 1)

Rara en las series 233 y 238. Difiere del tipo por alcanzar mayores proporciones y por la forma de la valva que, desde la parte mediana, va leve y progresivamente ensanchándose hacia las extremidades amplias y redondeadas. Largo 0,318 a 0,324 mm.; ancho 0,040 a 0,041 mm. en el medio de la valva, 0,045 mm. en proximidad de de las extremidades. Estrías 4 $^1/_2$ en 0,01 mm., las medianas radiantes y algo flexuosas, las terminales convergentes.

28. **Navicula (Pinnularia) acrosphaeria** (Bréb.) Kütz. (pl. III, fig. 8)

Frustulia acrosphaeria, Brébisson, *Consider.*, pág. 19.
Navicula acrosphaeria, Kützing, *Bacillarien*, pág. 97, pl. 5, fig. 2.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 78.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 891.
Donkin, *British Diat.*, pág. 72, pl. 12, fig. 2.
A. Schmidt, *Atlas*, pl, 43, fig. 16, 22.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 346.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 21, figs. 8-9 y 11.

Pinnularia acrosphaeria, Rabenshorst, *Süssw. Diat.*, pág. 46, pl. 6. fig. 36.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 58, pl. 19, fig. 183.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 86.
A. Cleve, *Lappmark*, pág. 9.
Navicula tabellaria var. *acrosphaeria*, Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 211.
Pinnularia gibba var. *acrosphaeria*, Brun, *Alpes*, pág. 86, pl. 9, fig. 26.

Ejemplares típicos (f^a^ *genuina* Cl.) en las series 234, 238, 239 y 241. Valva: largo 0,075 a 0,114 mm.; ancho 0,013 a 0,020 mm.; estrías 9 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita, pero casi siempre en raros ejemplares.

Para la región magallánica fué indicada por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 20) en un charco de Mit Chico, junto con la f^a^ *minor* Cleve.

29. **Navicula (Pinnularia) stauroptera** (Rabh.) Grun. var. **interrupta** Cleve

Navicula stauroptera f^a^ *gracilis*, Grunow, *Diatom.*, pág. 516, pl. 4, fig. 18.
Navicula stauroptera f^a^ *parva*, Grunow, *Diatom.*, pág, 516, pl. 4, fig. 19.
Grunow, *Fr. Josefs Land*, pl. 1, fig. 18.
Van Heurck, *Synopsis*, pl. 6, fig. 6.
Van Heurck, *Traité*, pág. 172, pl. 2, fig. 86.
Navicula stauroptera var., A. Schmidt, *Atlas*, pl. 44, fig. 41.
Pinnularia stauroptera var. *parva*, Brun, *Alpes*, pl. 8, fig. 9 *a*.
Navicula tabellaria var. *stauroneiformis*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 78, pl. 6, fig. 8.
Van Heurck, *Traité*, pág. 172.
Navicula oblonga, Neupauer, *Asatag Diat.*, pl. 1, fig. 25.
Navicula abaujensis, Pantocsek, *Ungarn*, II, pág. 41, pl. 3, fig. 54.
De Toni, *Sylloge*, pág. 27.
Navicula stauroptera var. *interrupta*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 633.
Pinnularia stauroptera var. *interrupta*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 83.

Esta especie se halla sólo en la serie 241, pero en cantidad relativamente abundante de ejemplares, que podemos considerar típicos si, para la especie en general, aceptamos la definición de Cleve: « V. slender gradually tapering from the middle to the subcapitate ends. » Pero, en realidad, esta definición no coincide con la mayor parte de las figuras que el mismo Cleve lleva en sinonimia. De todos modos, nuestros ejemplares coinciden con la fig. 48 de la pl. 45 del *Atlas* de A. Schmidt, que Cleve *(Synopsis*, II, pág. 82) incluye en la sinonimia de *N. stauroptera* típica, a pesar de su evidente espacio estau-

roneiforme mediano. Por estas circunstancias tanto la figura de A. Schmidt citada, como los ejemplares de nuestras preparaciones se pueden considerar intermedias entre la variedad y el tipo.

Valva: largo 0,056 a 0,081 mm. (f^a *parva)* y 0,093 a 0,105 mm. (f^a *gracilis);* ancho 0,011 a 0,0135 mm.; estrías 9 a 10 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. En la región magallánica ha sido ya señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 20) en río Baguales, arroyo de laguna Blanca, charcos de Kark, Tweedy y Mit Chico.

30. **Navicula (Pinnularia) divergens** W. Sm. (pl. III, fig. 20)

Pinnularia divergens, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 57, pl. 18, fig. 177.
Gregory, *New Mull,* pág. 99, pl, 4, fig. 15 (2 *a*).
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 221.
Brun, *Alpes,* pág. 86, pl. 8, fig. 10.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 79.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 9.
Mills, *Hull,* pl. 16, fig. 9.
Navicula divergens, Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 896.
Grunow, *Diatom.,* pág. 523.
O'Meara, *Irish Diatom.,* pág. 345.
Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 46.
De Toni, *Sylloge,* pág. 17.
Van Heurck, *Traité,* pág. 170, pl. 25, fig. 706.
Navicula sp. n.?, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 44, fig. 9.

La forma típica falta en los materiales examinados, pero algunos ejemplares (raros en la serie 234) se aproximan mucho a ella, pudiéndose considerar intermediarios entre el tipo y la var. *sublinearis* Cl.

Valva: largo 0,102 mm.; ancho 0,020 mm.; estrías 11 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por P. Petit *(Cap Horn,* pág. 114 y 115) en un charco de agua dulce de la bahía de Orange y en el agua de deshielo en cabo de Hornos. Además, Cleve *(Magellan,* pág. 281) la indicó al estado fósil en el territorio de Cullen River.

var. **cuneata** Grun. (pl. III, fig. 21)

Navicula divergens var. *cuneata,* Grunow, 1876 *(teste* Cleve).
Navicula sp, n.?, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 44, figs. 10-11.
Pinnularia divergens var. *cuneata,* Cleve, *Synopsis,* II, pág. 79.

Raros ejemplares en la serie 236, con extremos cuneiformes, pero no subagudos como en las figuras de A. Schmidt.

Valva: largo 0,057 a 0,060 mm.; ancho 0,015 mm.; estrías 11 en 0,01 mm.

Variedad indicada sólo en el río Demerara (Guayana inglesa).

var. **elliptica** Grun. (pl. III, fig. 23)

Pinnularia divergens, Gregory, *New Mull*, pág. 99, pl. 6, fig. 15 (1ª).
Navicula divergens var. *elliptica*, Grunow, *Fr. Josefs Land*, pag. 46, pl. 1, fig. 19.
De Toni, *Sylloge*, pág. 17.
Navicula (Pinn.) divergens, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 44, figs. 6-7.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 19, figs. 20-21.
Navicula viridis var. *staurophora*, Pantocsek, *Ungarn*, III, pág. 84, pl. 6, fig. 96.
Pinnularia divergens var. *elliptica*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 79.
A. Cleve, *Lappmark*, pág. 9.

En las series 237, 238 y 239: raros los ejemplares completamente elípticos; más frecuentes aquéllos con leve constricción en proximidad de los extremos valvares como en los ejemplares que A. Schmidt, Wolle (fig. 21) y Moeller *(Typen-Platte)* consideraron como típicos para la especie.

Valva: largo 0,084 a 0,100 mm.; ancho 0,017 a 0,020 mm. Estrías 8 $^1/_2$ a 9 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica fué ya indicada por Cleve *(Magellan*, pág. 276) en el río Grande (Tierra del Fuego).

var. **minor** Temp. et Per. (pl. III, fig. 22)

Navicula divergens var. *minor*, Tempère, *Collection*, nºs 497, 776, 902.

Difiere de la variedad anterior por sus dimensiones menores, por los extremos valvares más atenuados y prolongados y por el mayor número de sus estrías: 10 en 0,01 mm. Valva: largo 0,065 a 0,084 mm.; ancho 0,013 a 0,015 mm.

Variedad de agua dulce. Tempère y Peragallo la indican en Austria (Saint-Peter bei Linz) y en Estados Unidos (Phillips-Maine) al estado viviente; en Worcester (Massachussets, U. S. A.) al estado fósil. Nueva para la región magallánica.

var. **parallela** Brun. (pl. III, fig. 24)

Pinnularia parallela (divergens var.?), Brun, *Diatomiste,* II, pl. 14, fig. 7.
Navicula cardinalis var. *africana,* Brun, *Spèces Nouv.,* pág. 33, pl. 16, fig. 9.

Escasa en las preparaciones 234, 236 y 237. Valva: largo 0,070 a 0,144 mm.; ancho 0,018 a 0,020 mm. Estrías 8 a 9 en 0,01 mm.

Próxima a var. *elliptica,* de la cual difiere por sus bordes valvares rectos y paralelos entre sí.

Las formas descritas por Brun proceden de las playas de los lagos de Ginebra y Zurigo, en Suiza, del lago de Ornbika (África sudoeste), del pantano de Arzila (costa del Mogador) y de Bristol, Connecticut y Maine (U. S. A).

31. **Navicula (Pinnularia) Peragallii** n. sp. (1) (pl. III, figs. 26-27)
var. **gracilis** n. var. (pl. III, fig. 25)

M. Peragallo ha descrito bajo la denominación de *N. divergens* var. *bacillaris* (Tempère et Peragallo, *Collection,* pág. 58) una forma, en realidad, muy próxima a *N. divergens* pero que se diferencia de ésta por características propias suficientes, a mi juicio, para separarla específicamente. Peragallo la considera « tout a fait bacillaire à extremités exactement hémicirculaires »; pero en los ejemplares que pude observar (Temp. et Per., *Collection,* nos 105 a 108) las extremidades valvares se ensanchan más o menos sensiblemente hasta tomar contornos subglobosos. Además, tienen área axial de forma lineal, bruscamente ensanchada en la parte mediana y área central en forma de pseudo-estauro angosto; estrías radiantes en la parte media de la valva, subparalelas las demás, en número de 7 en 0,01 mm.; largo 0,087 a 0,110 mm.; ancho 0,018 a 0,0195 mm.

Esta especie, dada por Tempère y Peragallo como fósil en un depósito de agua dulce de Bunnel's Pond (Connecticut, U. S. A.) y viviente en el limo del tanque de la ciudad de Tacoma (Wáshington, U. S. A.), no existe en los materiales de Tierra del Fuego. Pero en

(1) De no confundir con *N. Peragalli* Brun *(Spèces Nouv.,* pág. 37, pl. 17, fig. 12) que Cleve *(Synopsis,* II, pág. 35) y Peragallo *(Diat. France,* pl. 13, fig. 15) consideran, justamente, como variedad de *N. guttata* A. Schm.

la serie 239 he observado raros ejemplares que pueden considerarse como variedad de la anterior.

Difieren de ésta por la forma más delgada de la valva y por sus extremos todavía más dilatados, subcapitados; área axial más angosta; estrías 8 en 0,01 mm; largo 0,084; ancho 0,012 mm.

32. **Navicula (Pinnularia) microstauron** (Ehr.) O'Meara (pl. III, figs. 17 a 19)

Stauroptera microstauron, Ehrenberg, *America*, pl. 1, 4, fig. 1, pl. 4, 2, fig. 2.
Navicula microstauron, O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 354, pl. 30, fig. 36.
Pinnularia microstauron, Cleve, *Finland*, pág. 28.
Navicula (Pinnularia) microstauron, Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 40, pl. 3, figs. 7-8.

Más o menos frecuente en todos los materiales examinados, exceptuando la serie 235. Típica aunque variable en la forma del área, en las dimensiones y en el número de las estrías: el mayor número de ejemplares con dilatación estauroneiforme del área mediana (var. *stauroneiformis* Per.).

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya citada para la región magallánica por Ehrenberg *(Mikrogeol.*, pág. 262) en las islas Malvinas; por Cleve *(Magellan*, pág. 279) en la isla Desolación; por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 19) en Patagonia austral (en un arroyo de laguna Blanca y en charcos de Kark y Tweedy).

33. **Navicula (Pinnularia) Doello-Juradoi** n. sp. (pl. III, figs. 10-11)

Valva lineal lanceolada, con bordes subparalelos o muy levemente triondulados y extremidades rostradas o subcapitadas. Área axial amplia, de forma lanceolada; área mediana en forma de faja transversal ancha y alcanzando ambos bordes valvares. Rafe filiforme, levemente ondulado, con poros centrales aproximados entre sí y fisuras terminales semicirculares. Estrías en número de 7 $^1/_2$ a 8 en 0,01 mm., interrumpidas en la parte media de la valva, fuertemente divergentes en las extremidades. Largo 0,090 a 0,112 mm.; ancho 0,014 a 0,018 mm.

Esta especie es, sin duda, próxima a *N. microstauron*, a la cual, en nuestros materiales, parece ligada mediante formas de transición; pero se diferencia por sus mayores dimensiones, por el número de las estrías y por la forma y el ancho de la zona hialina. Por estos úl-

timos caracteres debe considerarse al lado de *N. aperta* y *N. Doeringii (Contrib.,* I, págs. 42-43, pl. III, figs. 2, 3, 4, 11, 12) formando parte de este grupo de formas ampliamente representado en la Argentina (véase *Contrib.,* I, págs. 43-44).

Esta especie que dedico al sabio organizador y director de la expedición de la Facultad de ciencias de Buenos Aires a Tierra del Fuego, está representada por escasos ejemplares en las series 234 y 239.

34. **Navicula (Pinnularia) interrupta** W. Sm. (pl. III, fig. 14)

Pinnularia interrupta, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 59, pl. 19, fig. 184.
Navicula termes var. *stauroneiformis,* Van Heurck, *Synopsis,* pl. 6, figs. 12-13.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 45, fig. 71.
Navicula interrupta, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 45, figs. 72, 75, 76.
Pinnularia interrupta f^a^ *stauroneiformis,* Cleve, *Synopsis,* II, pág. 76.
Navicula biceps var. *stauroneiformis,* A. Cleve, *Lappmark,* pág. 11.
Navicula interrupta f^a^ *stauroneiformis,* Peragallo, *Catalogue,* pág. 595.

Raros ejemplares típicos en las series 234 y 238. Valva: largo 0,069 a 0,072; ancho 0,013 a 0,014 mm. Estrías 10 y 11 en 0,01 mm.

Considero típicos los ejemplares con pseudoestauro, según la figura de W. Smith, esto es, la f^a^ *stauroneiformis* de Cleve.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica ya ha sido indicada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 18, *N. interrupta* var. *stauroneiformis)* en río Baguales y en un charco de Mit Chico.

35. **Navicula (Pinnularia) subcapitata** Greg. var. **hybrida** (Grun.) (pl. III, figs. 15-16)

Navicula bicapitata var. *hybrida,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis* pl. 6, fig. 9.
De Toni, *Sylloge,* pág. 28.

Los ejemplares que atribuyo a esta variedad son numerosos en la serie 237, más escasos en las series 234, 236 y 239. Valva: largo 0,029 a 0,042 mm.; ancho 0,006 a 0,009 mm. Estrías 10 a 10 $^1/_2$ en 0,01 mm.

Corresponden a la figura de Grunow y a los ejemplares que en *Collection,* n°s 78, 321, 576 y 885, Tempère y Peragallo determinan como *N. bicapitata* Lag. var. *hybrida* Grun. Considero esta variedad, confundida por Cleve *(Synopsis,* II, pág. 77) con *N. microstauron* Ehr., mucho más próxima a *N. subcapitata* Greg. y, especialmente, a su var.

paucistriata Grun. (Van Heurck, *Synopsis*, pl. 6, fig. 23) que a *N. bicapitata* Lag. Por otra parte, ya Grunow y De Toni la habían considerado muy próxima a *N. subcapitata* Greg.

Variedad de agua dulce, indicada por Tempère y Peragallo como viviente en Ice Pond (New Britain, Connecticut, U. S. A.) y en Goschenen Alp (Suiza), como fósil en La Cassière (Puy de Dôme, Francia) y en White Lead Lak (New Jersey, U. S. A.).

Es nueva para la región magallánica; pero la forma típica fué señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 18) en charcos de Patagonia austral (Mit Chico y Kark).

36. **Navicula (Pinnularia) appendiculata** (Ag.) Kütz. (pl. III, fig. 4)

Cymbella appendiculata, Agardh, *Ic. Alg. Europ.*, pl. 1.
Agardh, *Conspectus*, pág. 9.
Frustulia appendiculata, Kützing, *Synopsis*, pág. 14.
Ehrenberg, *Infusion.*, pág. 231.
Navicula obtusa, Ehrenberg, *America*, pág. 131.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 2, 3, fig. 7, pl. 13, 1, pl. 13, 2, fig. 9, pl. 29, 1, fig. 51, etc.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 98.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 72.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 38.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 905.
Ehrenberg, *Abhandl. 1871*, pl. 1 A. fig. 8.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 20, figs. 19-20.
Navicula appendiculata, Kützing, *Bacillarien*, pág. 93, pl. 3, fig. 28, pl. 4, fig. 1, pl. 5, fig. 5.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 72.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 56, pl. 6, figs. 78 a 87.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 904.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 197.
Grunow, *Diatom.*, pág. 552, pl. 2, fig. 29.
Suringar, *Japon*, pág. 11, pl. 1, fig. 4.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 39, pl. 6, figs. 18-20.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 253, pág. 177.
Weisse, *Hapsal*, pág. 361, pl. 1, fig. 7.
Brun, *Alpes*, pág. 69, pl. 7, fig. 27.
De Toni, *Sylloge*, pág. 28.
Van Heurck, *Traité*, pág. 123, pl. 2, fig. 93.
Pantocsek, *Ungarn*, III, pág. 64, pl. 3, fig. 46.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 313, figs. 10-11.
Héribaud, *Travertins*, pl. 4, fig. 32.
Pinnularia appendiculata, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 75.
Mills, *Hull*, pl. 17, fig. 4.

Excepcional en la serie 234. No sé si los ejemplares de nuestros materiales podrán considerarse típicos, porque, en verdad, es muy difícil orientarse entre las numerosas discrepancias que existen en la literatura (descripciones y figuras) sobre los caracteres y límites de esta especie. Agardh (1830), Kützing (1844), Grunow (1860), Van Heurck (1885), Cleve (1895), etc., dan de ella diagnósticos muy diversos y, en gran parte, contradictorios.

Los ejemplares observados concuerdan bien con las figuras 18 y 20 de Grunow (in Van Heurck, *Synopsis)* y 10-11 de Hustedt (in A. Schmidt, *Atlas*). Valva: largo 0,027 a 0,036 mm.; ancho 0,005 a 0,007 mm. Estrías 17-18 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce y entre musgos, rocas húmedas, etc.; en regiones árticas, Islandia, Escocia, Suecia, Bélgica, Bengala, New Jersey, Maine, Ecuador (Chimborazo), Australia (Blue Mountains), Antártida sudamericana (musgos de la isla Petermann), etc.

En la región magallánica fué señalada por Ehrenberg *(Mikrogeol. =N. obtusa)* en las islas Malvinas y cabo de Hornos, y por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 18) en Patagonia austral (río Baguales, torrente de cerro Toro y arroyo de laguna Blanca).

var. **irrorata** Grun. (pl. III, figs. 5 a 7)

Navicula appendiculata var. *irrorata,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 6, figs. 30-31.
De Toni, *Sylloge,* pág. 28.
Navicula budensis, R. d'Aubert, in Héribaud, *Travertins,* pl. 4, fig. 35.

Abundante en la serie 234, frecuente en la 236. Valva: largo 0,018 a 0,023 mm.; ancho 0,006 mm. Estrías 20 en 0,01 mm.

Los numerosos ejemplares observados corresponden a las figuras de Grunow, excepto que los *capitula* terminales de la valva son mejor dibujados, casi como en la var. *budensis* Grun. y en la figura que R. d'Aubert (in Héribaud, *Travertins,* pl. 4) considera típica para la especie. La mayor parte de ellos muestran un simple acortamiento bilateral de las estrías situadas al rededor del área central (como en la fig. 31 de Grunow), mientras otros carecen de estrías en uno o en ambos lados del área mediana, desarrollada en forma de faja transversal (como en la fig. 30 del mismo autor). En los primeros, dos o tres estrías medianas son algo más marcadas que las demás.

Los caracteres apuntados pueden justificar la conservación de esta

variedad que Cleve *(Synopsis,* II, pág. 75) incluye en la sinonimia la de especie.

Variedad de agua dulce y surgentes minerales: en Puy de Dôme (Francia). Nueva para la región magallánica.

37. **Navicula (Pinnularia) isostauron** (Ehr.?) Grun. (pl. III, figs. 12-13)

Stauroptera isostauron, Ehrenberg, *America,* pág. 135, pl. 4, 2, fig. 1.
Rabenhost, *Süssw. Diat.,* pág. 30, pl. 9, fig. 5.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 17, 1, fig. 17, pl. 17, 2, fig. 5.
Stauroneis isostauron, Kützing, *Bacillarien,* pág. 106, pl. 25, fig. 10 *a.*
Kützing, *Species Algarum,* pág. 92.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 112, fig. 9.
Stauroneis isostauron, Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 250.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 914, pl. 12, fig. 73.
Navicula (viridis var.) *icostauron,* Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 27.
Navicula isostauron, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pl. 1, fig. 14.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 350, pl. 30, fig. 27.
De Toni, *Sylloge,* pág. 110.
Navicula isostauron var. *conifera,* Héribaud, *Auvergne,* pág. 91, pl. 2, fig. 2.
Pinnularia isostauron, Cleve, *Synopsis,* II, pág, 93.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 7.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 323, figs. 26-27.

Rara en las series 234, 236 y 237. Valva: largo 0,036 a 0,056 mm.; ancho 0,006 a 0,0075 mm. Estrías 10 a 12 en 0,01 mm., paralelas y perpendiculares al rafe en los ejemplares menores, las medianas levemente radiantes en los mayores; pseudo-estauro ancho al rededor de 0,006 mm.

En todos sus detalles corresponde a la descripción de Cleve y a las figuras de Hustedt, in A. Schmidt's *Atlas,* excepto en el ancho de la valva (0,008 mm., según Cleve) y en la amplitud del pseudo-estauro. Nuestros ejemplares, probablemente, representan una variedad más delgada y con faja hialina transversal más amplia, acercándose en su aspecto a *N. molaris* Grun, de la cual, sin embargo, difiere netamente por el tamaño, la forma del rafe, del área longitudinal y por el número de las estrías.

Cleve y Hustedt advierten, muy oportunamente, que la denominación de *Stauroptera isostauron* es muy dudosa y difícilmente puede aplicarse a la forma descrita y dibujada por Grunow. En efecto, tanto las representaciones de Ehrenberg, cuanto las de los autores que las han copiado (Rabenhorst, Kützing, Ralfs, O'Meara, Wolle) mues-

tran una forma más grande, lineal, elíptica, con estrías más finas y numerosas, que puede representar una forma de *N. divergens*, como insinúa Cleve, o mejor puede identificarse como *N. viridis* var. β. de W. Smith (=*N. viridis* var. *fallax* Cleve) como supone O'Meara.

N. isostauron, según Grunow, Cleve, De Toni y Hustedt, establece un anillo de conjunción entre el grupo *Complexae* y *Gracillimae* del subgénero *Pinnularia*.

Especie de agua dulce, especialmente bajo climas fríos: Groenlandia, Islandia, mar de Kara, Suecia, Noruega, Finlandia, Labrador, isla Kerguelen, etc.

Nueva para la región magallánica.

38. **Navicula (Paracaloneis) patagonica** Cleve var. **Schmidtii** n. var. (pl. VI, fig. 10)

Navicula sp.?, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 43, fig. 24.

Valva linear, con bordes paralelos y extremidades cuneiformes. Área axial amplia (cerca de $^1/_3$ del ancho de la valva), irregularmente lanceolada; área central en forma de faja transversal angosta, alcanzando en ambos lados los bordes valvares. Rafe levemente ondulado, relativamente grueso. Estrías 8 a 8 $^1/_2$ en 0,01 mm., subparalelas, en los extremos valvares levemente radiantes. Largo 0,063 a 0,072 mm.; ancho 0,015 mm. Rara en la serie 239.

Completamente idéntica a la figura citada de A. Schmidt y próxima a *Navicula patagonica* Cleve (*N. viridis* var.? *patagonica, Farskv. Diat.*, pág. 12, pl. 16, fig. 13; *Determinac.*, pág. 196; *Coloneis patagonica, Synopsis*, II, pág. 52), de la cual difiere, especialmente, por el número de las estrías y por la forma y ancho del área. Pero, a propósito de este último carácter, observo que Cleve, al fundar la especie con ejemplares procedentes de la sierra de Famatina (Rep. Argentina), se limitó a escribir : « striis... circa nodulum centralem desinentibus, linea mediana non *attingentibus* », acompañando una figura muy próxima a nuestros ejemplares por su área longitudinal relativamente amplia pseudo-estauro más bien angosto. Más tarde (Cleve, *Équateur*, pág. 100, pl. 7, fig. 9), al describir ejemplares procedentes de Pichincha (Ecuador), dice: « aire axiale linéaire au centre de la valve et dilatée en forme de stauros », publicando, al mismo tiempo, un dibujo con área axial aun bastante ancha, aunque un poco más angosta que en el dibujo anterior y área transversal algo más ancha

que en éste. En cambio, describiendo la misma especie en su *Synopsis,* Cleve la considera como provista de «axial area narrow, but distinct; central area a broad fascia, reaching to the margins».

Dada la exactitud de los datos proporcionados por este eminente diatomólogo, es de suponer que, en realidad, el ancho relativo del área longitudinal y transversal de esta especie es algo variable. como también se observa en especies afines.

El tipo fué hallado por Cleve en las localidades recordadas, en agua dulce o sobre rocas húmedas. En cambio, la forma «fraglich» de A. Schmidt procede de The Vat (Escocia?).

La posición sistemática de esta especie merece algunas consideraciones. Cleve la consideró primeramente como *Pinnularia* y luego como *Caloneis* en atención al carácter de las estrías terminales, no convergentes, sino radiantes. Sin duda esta característica disposición de las estrías terminales la aproxima al subgénero *Caloneis;* pero, por otra parte, la forma del rafe y de las estrías mismas, así como también la ausencia de un verdadero *sillon* en proximidad de los bordes valvares, confunde esta especie con el subgénero *Pinnularia.* Por estas razones propongo para ésta y especies afines un nuevo subgénero, *Paracaloneis,* de caracteres intermediarios entre *Pinnularia* y *Caloneis,* subgéneros ya afines desde varios puntos de vista.

39. **Navicula (Caloneis) fasciata** Lag. var. **gigantea** M. Per. (pl. VI, figs. 7 a 9)

Navicula fasciata var. *gigantea,* M. Peragallo, in Héribaud, *Travertins,* pág. 115, pl. 1, fig. 9.

Escasa en la serie 234. Salvo leves diferencias, corresponde a la variedad que Peragallo define como «semblable au type. mais plus grand et moins finement strié; pseudo-stauros évasé d'environ 0,007 mm. de largeur; longueur 0,050 mm.; largeur médiane 0,010 mm.; 18 stries en 0,01 mm.». Nuestros ejemplares tienen seudoestauro de 0,005 mm. aproximadamente, 15 a 17 estrías en 0,01 mm. y miden 0,054 a 0,060 de largo por 0,010 a 0,012 mm. de ancho.

Variedad hasta ahora conocida sólo al estado fósil en las travertinas de Tambour (Puy de Dôme, Francia).

var. **fontinalis** (Grun.) (pl. VI, fig. 6)

Navicula fontinalis, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 12, fig. 33.
De Toni, *Sylloge*, pág. 150.
Van Heurck, *Traité*, pág. 220, pl. 2, fig. 211.
Navicula bacillum var. *inconstantissima*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 12, fig. 28.

Ejemplares escasos en las series 234 y 236. Completamente conformes, en sus caracteres esenciales, a la descripción de Van Heurck, pero de tamaño un poco mayor y de estrías algo menos numerosas, correspondiendo, por lo tanto, a la figura que Grunow ha dado por su *N. bacillaris* var. *inconstantissima*.

Valva: largo 0,031 a 0,039 mm.; ancho 0,0085 a 0,009 mm. Estrías 20 a 22 en 0,01 mm.

Cleve (*Synopsis*, I, pág. 50) reune *N. fontinalis* y *N. bacillaris* var. *inconstantissima* a *N. fasciata*. Pero las dos formas de Grunow, aunque muy próximas a la especie de Lagerstedt, se diferencian de ésta por su valva linear y por la forma lanceolada del área. Teniendo en cuenta estas consideraciones, he creído conveniente reunir *N. bacillaris* var. *inconstantissima* a *N. fontinalis* y considerar ésta como variedad de *N. fasciata*.

La especie es de agua dulce o levemente salobre y, dándole la extensión que le atribuyó Cleve, cosmopolita. En la región magallánica fué señalada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 10).

40. **Navicula (Caloneis) silicula** Ehr. (pl. VI, fig. 3)

Navicula silicula, Ehrenberg, *Kreid.*, pág. 130.
Ehrenberg, *América*, pág. 131.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 6, 1, fig. 16, pl. 10, 1, fig. 13, pl. 35 *a*, 5, fig. 3, etc.
Ehrenberg, *Nord polar*, pl. 2, fig. 32.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 101.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 84.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 41.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 206.
Navicula limosa, Kützing, *Bacillarien*, pág. 101, pl. 3, fig. 50.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 84.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 41, pl. 6, fig. 31.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 188.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 894.
Grunow, *Diatom.*, pág. 594, pl. 3, fig. 8.

Donkin, *Fresh-wat. Diat.*, pág. 294, pl. 18, fig. 7.
Donkin, *British Diat.*, pág. 78, pl. 2, fig. 6.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 368, pl. 31, fig. 30.
Brun, *Alpes*, pág. 73, pl. 7, figs. 11-12.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 27.
Lagerstedt, *Spetsbergen*, pág. 30, pl. 1, fig. 6.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 103, pl. 12, fig. 18.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 268, fig. 204 (3), pág. 274, fig. 212.
Schultze, *Staten Island*, pág. 113, pl. 69, fig. 14.
De Toni, *Sylloge*, pág. 147.
Van Heurck, *Traité*, pág. 219, pl. 5, fig. 207.

Navicula tumidula, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 41, pl. 5, fig. 9.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 188.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 895.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 24, fig. 23.

Navicula truncata, Kützing, *Bacillarien*, pág. 96, pl. 3, fig. 31, pl. 5, fig. 4.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 77.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 39, pl. 6, fig. 67.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 907.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 368, pl. 31, fig. 31.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 23, figs. 15-16.

Pinnularia limosa, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 45.

Caloneis silicula, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 51.
Cleve et Grove, *Diatomées Nouv.*, pág. 66.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 11.

Escasos y sólo en las series 236 y 237 los ejemplares que pueden referirse a la var. *genuina* de Cleve *(Synopsis*, pág. 51). Valva: largo 0,049 a 0,072 mm.; ancho 0,012 a 0,014 mm. Estrías 17 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica fué registrada por Ehrenberg en las Malvinas y por O. Müller en un charco de Tweedy y en un arroyo de laguna Blanca.

var. **parva** n. var. (pl. VI, fig. 4)

Valva pequeña y ancha, levemente gibosa en el medio con extremos cuneiformes. Área axial angosta, área central pequeña, redonda. Estrías 16 a 17 en 0,01 mm. Largo 0,039 a 0,041 mm.; ancho 0,012 mm. Escasa en la serie 239.

Próxima a var. *curta* Grun. (Van Heurck, *Synopsis*, pl. 12, fig. 23), de la cual difiere por sus bordes evidentemente ondulados.

var. **patagonica** O. Müll. (pl. VI, fig. 5)

Coloneis silicula var. *patagonica*, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 11, pl. 1, fig. 11.

Conforme a la descripción de Müller, quien fundó esta variedad con ejemplares procedentes de un torrente de cerro Toro (Patagonia austral).

Valva: largo 0,040 a 0,045 mm.; ancho 0,011 a 0,012 mm. Estrías 17 a 18 en 0,01 mm.

Escasos ejemplares en la serie 239.

var. **semicruciata** n. (pl. VI, fig. 1)

Idéntica a los grandes ejemplares de la forma *genuina*, cuyas dimensiones supera, caracterizándose por una interrupción unilateral mediana de las estrías. Por presentar un seudoestauro incompleto establece una transición entre el grupo A y B de Cleve y, más exactamente, entre la f^{a} *genuina* y var. *ventricosa*.

Valva: largo 0,090 a 0,093 mm.; ancho 0,0165 mm. Estrías 18 en 0,01 mm.

Escasos ejemplares en la serie 239.

var. **ventricosa** (Ehr.) Cleve (pl. VI, fig. 2)

Navicula ventricosa, Ehrenberg, *Abhandl. 1830*, pág. 67.
Donkin, *British Diat.*, pág. 74, pl. 12, fig. 7.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 59, pl. 5, fig. 6.
Caloneis silicula var. *ventricosa*, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 52.

Ejemplares típicos, según las representaciones de Donkin y Grunow, pero con extremos subclavados como en la f^{a} *genuina*.

Valva: largo 0,066 a 0,070 mm.; ancho 0,012 a 0,014 mm. Estrías 17 a 18 en 0,01 mm.

Ejemplares escasos en las series 237 y 239.

Variedad de agua dulce y salobre; cosmopolita. Para la región magallánica ha sido ya indicada por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 11) en Kark (charco), río Baguales, cerro Toro (torrente) y laguna Blanca (arroyo).

41. **Navicula (Neidium) bisulcata** Lag. (pl. VII, fig. 10)

Navicula bisulcata, Lagerstedt, *Spetsbergen*, pág. 31, pl. 1, fig. 8.
A. Schimidt, *Atlas*, pl. 49, figs. 15-17.
De Toni, *Sylloge*, pág. 150.
Navicula scita, W. Smith, *Pyrenées*, pág. 10, pl. 2, fig. 4.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 908.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 183.
De Toni, *Sylloge*, pág. 147.
Neidium bisulcatum, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 68.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 12.

Escasos ejemplares típicos en las series 234 y 237. Valva: largo 0,040 a 0,075 mm.; ancho 0,010 a 0,0115 mm. Estrías 26 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce en países fríos y regiones alpinas: Groenlandia, Spitsbergen, islas Beeren, Noruega, Suecia, Finlandia, Lac Gerardner (Vosgos, Francia), Almsee (Austria), Nueva Escocia (Canadá), Connecticut (U. S. A.), sierra de Famatina (Argentina), isla Booth-Wandel (tierra de Graham).

Para la región magallánica ha sido indicada por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 11) en río Baguales, en arroyos de Moulet y laguna Blanca y en charcos de Mit Chico, Tweedy y entre Kark y Tweedy.

42. **Navicula (Neidium) iridis** Ehr. pl. VII, fig. 7)

Navicula iridis, Ehrenberg, *America*, pág. 30, pl. 4, 1, fig. 2.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 92, pl. 28, fig. 42.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 71.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 907.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 171.
Donkin, *British Diat.*, pág. 306, pl. 31, fig. 6.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 306, fig. 26.
A. Schmitd, *Atlas*, pl. 42, fig. 2.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 103, pl. 13, fig. 1.
Pelletan, *Diat.*, I, págs. 272, 273, fig. 209.
Schultze, *Staaten Island*, pág. 73, pl. 66, fig. 17.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 18, fig. 4.
De Toni, *Sylloge*, pág. 153.
Van Heurck, *Traité*, pág. 220, pl. 5, fig. 212.
Pinnularia iridis, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 42, pl. 6, fig. 1.
Navicula firma, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 48, pl. 16, fig. 138.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 49, fig. 3.

Navicula firma var. *major*, Grunow, *Diatom.*, pág. 543, pl. 5, fig. 1.
Ströse, *Klieken*, fig. 5 *a*.
Neidium iridis, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 69.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 12.

Rara en la serie 238; ejemplares pequeños y angostos; de forma lineal-elíptica con extremidades redondeadas. Valva: largo 0,093 a 0,102 mm.; ancho 0,018 a 0,020 mm. Estrías 17 a 10 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce, viviente en climas más bien fríos y regiones alpinas: Tierra Francisco José, Islandia, Suecia, Finlandia, Rusia, Escocia, Bélgica, Suiza, altos Alpes franceses, Blue Mountains (Australia) y, particularmente, en las regiones septentrionales de Norte América (Canadá, Nueva Escocia, Nueva Brunswick, Orcas Islands, Maine, Connecticut, New Jersey, Massachussets, Wáshington, etc.).

En la región magallánica fué señalada por Ehrenberg en las Malvinas y cabo de Hornos, y por O. Müller en los arroyos de laguna Blanca (Patagonia austral).

var. **firma** (Kützing.) H. V. H. (pl. VII, fig. 7)

Navicula firma, Kützing, *Bacillarien*, pág. 92, pl. 21, fig. 10.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 71.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 909.
Rabenhorst, *Flora*, pág. 226.
Lewis, *Singular Diat.*, pág. 8.
Doukin, *British Diat.*, pág. 295, pl. 18, fig. 8.
Grunow, *Diatom.*, pág. 543, pl, 3, fig. 1.
Schumann, *Tatra*, pág. 75, pl. 4, fig. 58.
Suringar, *Japón*, pág. 13, pl. 2, fig. 18.
Brun, *Alpes*, pág. 14, pl. 7, fig. 1.
Grunow, *Fr. Josefs Land*, pág. 47.
Pelletan, *Diat.*, pág. 273, fig. 210 (2).
Schultze, *Staten Island*, pág. 101, pl. 90, fig. 15.
De Toni, *Sylloge*, pág. 155.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl, 19, figs. 9-10.
Schütt, *Bacillar.*, pág. 52, fig. 12 *c, d*, pág. 124, fig. 227.
Navicula lata, Kützing, *Bacillarien*, pág. 92, pl. 3, fig. 51.
Navicula microstoma, Kützing, *Species Algarum*, pág. 71.
Navicula affinis var. *firma*, Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 126.
Navicula iridis var. *firma*, Van Heurck, *Traité*, pág. 221.

Ejemplares raros en la serie 299. Valva: largo 0,096 mm.; ancho 0,018 mm. Estrías 16 a 17 en 0,01 mm.

Cleve *(Synopsis,* I, pág. 69) incluye esta variedad en la forma típica (= *Neidium iridis)*; en vez Van Heurck la considera como forma intermediaria entre el tipo y la var. *amphigomphus*. He adoptado este último criterio y he indicado con esta denominación ejemplares lineares con extremos levemente atenuados y redondeados.

Mismo habitat que el tipo. Nueva para la región magallánica.

var. **dubia** (A. Schm.) (pl. VII, fig. 9)

Navicula dubia, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 49, fig. 11.

Idéntica a la anterior por forma de la valva y de las extremidades, pero mucho más corta y de estrías algo más numerosas. Valva: largo 0,040 a 0,057 mm.; ancho 0,015 mm. Estrías 18 a 20 en 0,01 mm.

Corresponde a la figura citada del *Atlas* de A. Schmidt en todos sus detalles.

Raros ejemplares en las series 236, 238 y 239.

El ejemplar dibujado por A. Schmidt procede de Puerto Montt (Chile austral).

var. **anphigomphus** (Ehr.) H. V. H. (pl. VII, fig. 5)

Navicula amphigomphus, Ehrenberg, *America,* pl. 3, 1, fig. 8.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 6, 1, fig. 20, pl. 7. 1, fig. 9, pl. 7, 3 *a,* figs. 11-12.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 93, pl. 28, fig. 40.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 73.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 38, pl. 6, fig. 47.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 908.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 176.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 367, pl. 31, fig. 27.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 49, figs. 32 a 34.
Brun, *Alpes,* pág. 73, pl. 7, fig. 13.
Van Heurck, *Synopsis,* pl. 13, fig. 2.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 18, fig. 10, pl. 19, fig. 5.
Navicula firma var. *β,* W. Smith, *Synopsis,* pág. 48.
W. Smith, *Auvergne,* pág. 5, pl. 1, fig. 1.
W. Smith, *French Diat.,* pág. 7, pl. 1, fig. 1.
Navicula firma var. *γ,* W. Smith, *Synopsis,* II, pág. 90.
Kitton, *Sc. Goss., 1867,* pág. 68, pl. 1, fig. 152.
Navicula firma, Donkin, *British Diat.,* pág. 31, pl. 5, fig. 7.
Navicula dilatata, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 49, fig. 9.

Navicula affinis var. *amphirhynchus*, Grunow, *Diatom.*, pág. 544, pl. 5, fig. 2.
Navicula iridis var. *amphigomphus*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 104, pl. 13, fig. 2.
De Toni, *Sylloge*, pág. 154.
Van Heurck, *Traité*, pág. 221, pl. 5, fig. 213.
Neidium amphigomphus, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 69.

Ejemplares típicos, pero de tamaño muy reducido (f^a^ *minor)*: largo 0,051 a 0,057 mm.; ancho 0,013 a 0,015 mm. Estrías 16 en 0,01 mm. Escasos en la serie 238. En un ejemplar, evidentemente anómalo, he observado ambos poros centrales del rafe dirigidos hacia un mismo sentido.

Mismo habitat que el tipo. Nueva para la región magallánica.

43. **Navicula (Neidium) affinis** Ehr. (pl. VII, fig. 4)

Fragilaria navicula, Ehrenberg, *America*, pág. 127, pl. 1, 3, fig. 8.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 33, 1, fig. 14.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 40, pl. 29, fig. 63.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 15.
Navicula affinis, Ehrenberg, *America*, pl. 2, 2, fig. 7, pl. 2, 3, fig. 2, pl. 2, 5, fig. 4, pl. 3, 8, fig. 8, pl. 4, 2, fig. 6, pl. 4, 5, fig. 10.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 39, 3, fig. 79, pl. 34, 3 *b*, fig. 3, pl. 34, 1 *b*, fig. 5, etc.
Ehrenberg, *Nord-polar*, pl. 2, fig. 36.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 95, pl. 28, fig. 65, pl. 30, figs. 45-46.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 40, pl. 6, fig. 58.
Gregory, *New Mull*, pág. 97, pl. 4, fig. 8.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 902, pl. 12, fig. 32.
Schumann, *Preus. Diat.*, I, pl. 7, fig. 39.
Grunow, *Diatom.*, pág. 543, pl. 3, figs. 2-3.
Donkin, *British Diat.*, pág. 33, pl. 5, fig. 8.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 196.
Weisse, *Guanos*, pl. 2, fig. 52.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 367, pl. 31, fig. 28.
Suringar, *Japón*, pág. 12, pl. 1, fig. 17.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 47, figs. 20 a 23.
Schultze, *Staten Island*, pág. 70, pl. 66. fig. 4.
Brun, *Alpes*, pág. 72, pl. 7, fig. 21.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 14, figs. 1-2.
Diadesmis navicula, Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 923.
De Toni, *Sylloge*, pág. 729.
Pleurosiphonia affinis, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 33, 1, fig. 14.
Ehrenberg, *Abhandl., 1870*, pág. 58, pl. 3, 3, figs. 4-5.
De Toni, *Sylloge*, pág. 326.

Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 915.
Navicula ceratostigma, Ehrenberg, *America*, pág. 93.
Navicula amphilepta, Ehrenberg, *Mb. Berl. Akd., 1857*, pág. 555.
Neidium affinis var. *genuina*, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 68.
Neidium affinis, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 12.

Raros ejemplares en la serie 241. Valva: largo 0,072 a 0,074 mm.; ancho 0,016 mm. Estrías 18 en 0,01 mm.

Corresponden a la f^a^ *media* de Cleve (*Synopsis*, pág. 69), pero excluyendo de la sinonimia *Nav. firma* var. *subampliata* Grun. (A. Schmidt, *Atlas*, pág. 49, fig. 19 = *Nav. subampliata* De Toni, *Sylloge*, pág. 160) que, probablemente, constituye una variedad de esta especie.

N. affinis vive en agua dulce, particularmente en países fríos y regiones montañosas. Fué ya señalada en la región magallánica por Ehrenberg (Malvinas y cabo de Hornos) y por O. Müller (f^a^ *minor*, en río Baguales y charcos en Kark, Mit Chico y Tweedy).

var. **ampliata** (Ehr.), (pl. VII, fig. 6)

Navicula ampliata, Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak., 1842*, pág. 337.
Ehrenberg. *Mikrogeol.*, pl. 17, 2, fig. 7, pl. 15 *a*, figs. 32-35.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 902.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 49, figs. 4-5.
Navicula affinis, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 50, pl. 16, fig. 143.
Ströse, *Kliecken*, fig. 12.
Neidium iridis var. *ampliata*, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 69.
Navicula iridis var. *ampliata*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 576.

Raros ejemplares en la serie 239. Difieren de los anteriores por la forma de la valva, más ancha, y de las extremidades más prolongadas. Largo 0,087 a 0,092 mm.; ancho 0,022 a 0,023 mm. Estrías 16 a 17 en 0,01 mm.

Esta forma ha sido considerada como variedad de *N. iridis;* pero, puesto que entre esta especie y *N. affinis*, en realidad, no se puede establecer una división neta, siendo ligadas íntimamente por transiciones graduales, he preferido considerarla como variedad de la segunda por la forma más o menos netamente rostrada de los extremos de su valva.

Mismo habitat que el tipo. Nueva para la región magallánica.

var. **undulata** Grun. (pl. VII, fig. 11)

Navicula affinis var. *undulata,* Grunow, *Diatom.,* pág. 544, pl. 3, fig. 6.
Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 13, fig. 6.
Navicula iridis var. *undulata,* De Toni, *Sylloge,* pág. 155.
Van Heurck, *Traité,* pág. 221, pl. 5, fig. 216.
Neidium affinis var. *undulata,* Cleve, *Synopsis,* pág. 68.

En la serie 237. Ejemplares raros y pequeños (f^{a} *minor).* Valva: largo 0,054 mm.; ancho 0,011 mm. Estrías 18 en 0,01 mm. La valva de los ejemplares examinados presenta la característica triondulación de los bordes, pero con gibosidad media acentuada; los estremos valvares son anchos, rostrados y subtruncados como en las figuras de Grunow (en *Synopsis)* y de Van Heurck.

Variedad de agua dulce; rara: señalada en Suecia (Cleve) y Bélgica (Van Heurck).

Nueva para la región magallánica.

(Continuará.)

LA ARGENTINA Y LAS EXPLORACIONES ANTÁRTICAS

Por GUILLERMO HOXMARK

CAPÍTULO I

HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES ANTÁRTICAS

El continente antártico que en el famoso mapa mundial de A. Ortellius, publicado en Amberes el año 1595, alcanzó hasta los trópicos en dos lugares, en las longitudes 150° este y 160° oeste, mientras la latitud más meridional era cerca de 60° sur, ha disminuído considerablemente durante los 328 años transcurridos.

Las sucesivas exploraciones han tenido el efecto de separar la antártica « Tierra Australis Nondum Cognita », según Ortellius, de la América del Sur, que en el citado mapa estaba en conexión con aquélla.

La Tierra del Fuego se hallaba, pues, unida con el continente del sur, y la única vía para franquear el obstáculo que ofrecía la América era el estrecho de Magallanes.

El concepto que reinaba universalmente con respecto al continente antártico, en la fecha de la publicación del mapa de Ortellius, se halla ilustrado por la historia del viaje de don Pedro Fernández de Quirós, un piloto portugués al servicio de España.

Con la ayuda del Papa Clemente VIII, Quirós obtenía del rey de España, Felipe III, la orden de trasladarse al continente del Polo sur para tomar posesión de la tierra en nombre del rey de los españoles y de convertir a la religión católica a sus habitantes.

Saliendo de Callao, en 1605, Quirós prosiguió durante un mes en dirección OSO., pero desesperando encontrar tierra, hizo cambiar el

rumbo a ONO., en la latitud 26° sur. Siguiendo su nuevo curso, don Pedro Fernández de Quirós descubrió la isla más grande del grupo de las Hébridas Nuevas, designándola « Australia del Espíritu Santo », y en la firme creencia de encontrarse con el continente antártico, solemnemente anexo la isla con el Polo sur a la corona española.

En el año 1616 los holandeses Schouten y Le Maire confirmaron el descubrimiento de Sir Francis Drake, en 1577, sobre el encuentro del océano Pacífico y el Atlántico, al sur de la Tierra del Fuego. Tasman hizo todavía más para reducir la zona antártica a sus verdaderas dimensiones. En el año 1642 la isla que tiene su nombre y la Nueva Zelandia fueron agregadas a la geografía mundial.

La idea del continente austral grande y muy poblado persistía durante largo tiempo, aunque las desviaciones voluntarias e involuntarias habían revelado en la región del Cabo de Hornos, la existencia de grandes témpanos flotantes de hielo.

Durante la última parte del siglo XVIII el aspecto comercial que habían tenido todos los viajes de exploración, se cambió por un interés puramente científico. Los estudios científicos desarrollados por varios inventos y descubrimientos influyeron en el deseo de conocer mejor la distribución exacta de los mares y las tierras del globo y los fenómenos naturales. Especialmente en Francia e Inglaterra prevalecía este punto de vista, y tanto Kerguelen como Marion fueron acompañados, en 1771-1772, por hombres de ciencia cuyo objetivo era estudiar científicamente las regiones visitadas.

A pesar de todas las exploraciones, el misterio del continente antártico continuaba intrigando a los círculos científicos, hasta que el famoso explorador capitán inglés James Cook efectuó su memorable circunnavegación de las tierras australes, fijando la extensión y el clima del misterioso país que don Pedro Fernández de Quirós deseaba conquistar y a cuyos habitantes tenía la orden de convertir.

Cook en su primer viaje al hemisferio sur, en el año 1768, estableció la forma de la Nueva Zelandia, separándola definitivamente de las regiones polares.

En su segundo viaje, que se inició, en 1772, con los dos buques *Resolution,* de 462 toneladas y el *Adventure,* de 336 toneladas, el capitán Cook pudo cruzar, el 17 de enero de 1773 y por primera vez, el círculo antártico en la longitud 38° este, observando entonces la gran barrera de hielo. Después de pasar al sur de las islas Kerguelen fijando la extensión de sus costas, continuó rumbo al sur alcanzando la latitud de 62° sur, en la longitud de 95° este.

En el mes de noviembre de 1773 Cook se encontró nuevamente en el sur después de una desviación hacia Nueva Zelandia. Esta vez, a causa de las malas condiciones del hielo, no pudo seguir el rumbo directo, teniendo que cambiar su curso en dirección sudeste en la latitud 60° sur, y longitud 174° oeste. Aun cuando constantemente repulsado por hielo pudo, sin embargo, cruzar el círculo antártico, por segunda vez, en la longitud 142° oeste. Luego de retirarse por un tiempo para dar descanso a sus tripulantes, reanudó nuevamente, en enero de 1774, sus excursiones atravesando, por tercera vez, el círculo antártico en la longitud 109° oeste. Las condiciones del hielo eran favorables, permitiéndole seguir el viaje hasta la latitud 71°10′ sur en la longitud 107° oeste.

Invernando entre las islas del Pacífico, Cook hizo proa nuevamente al sur en el mes de noviembre, dirigiéndose al Cabo de Hornos y navegando entre los paralelos 50° y 60° sur. Después de efectuar trabajos de exploración, etc., en la región del Cabo de Hornos y la isla Sud Georgia, atravesó el Atlántico entre las latitudes 58° y 60° sur, regresando a la ciudad del Cabo.

Los resultados de este viaje fueron: establecer los límites del gran continente austral, eliminando la posibilidad de muchos conceptos, cambiando los mapas mundiales y, por último, demostrar al mundo que allá al rededor del Polo reinaba un estado climatérico severo donde no podían existir los reinos imaginarios de Quirós.

El almirante ruso Bellingshausen repitió la hazaña de Cook en el año 1819. El círculo antártico fué cruzado seis veces durante el viaje, pero las condiciones del hielo no le permitieron alcanzar tan altas latitudes como las de Cook. Como resultado de sus exploraciones, Bellingshausen cartografió a la tierra austral con límites más precisos. También descubrió la primera tierra antártica dentro del círculo antártico. En la longitud 90° oeste observó una pequeña isla, designándola Isla Pedro I y una costa más extendida en dirección oriental fué denominada Tierra de Alejandro I.

La pesca de ballenas y de focas se generalizó en los mares australes hasta tal punto que cerca de 400 buques estaban ocupados en ello en el año 1840. Algunos de los capitanes y armadores ocupados en la pesca, poseyendo más inteligencia y educación que el resto, efectuaron, en ocasiones propicias, nuevos descubrimientos geográficos.

La famosa casa Enderby (inglesa) se destacó especialmente, y entre los comandantes más prominentes figuran Weddell, Biscoe y Balleny.

James Weddell en su pequeño barco *Jane* alcanzó, en febrero de 1823, la latitud 74°15′ sur, en la longitud 32° oeste, o sea tres grados más al sur que Cook. A pesar de tener mar abierto en dirección meridional, fué obligado a renunciar a seguir por vientos contrarios (véase fig. 10). El punto alcanzado por Weddel, en el mar que lleva su nombre, y con probabilidades para seguir adelante, nunca fué sobrepasado hasta el año 1912, 89 años después, cuando Filchner determinó la posición de la tierra de Luitpold varios grados más al sur.

Biscoe designó un trecho de la costa antártica Tierra de Enderby, latitud 66°2′ sur, longitud 43° oeste, en febrero de 1831. En el verano siguiente descubrió la Tierra de Graham.

Otro oficial de esa emprendedora casa inglesa de Enderby, llamado John Balleny, descubrió, en 1839, el grupo de islas que tiene su nombre, dentro del círculo antártico en la longitud 164° este, y el 2 de marzo, en la longitud 64°59′ sur, longitud 121° este, observó indicaciones de la costa que bautizó con el nombre de Tierra Sabrina.

El resultado de los esfuerzos del señor Charles Enderby y de sus oficiales fué el descubrimiento de las tierras de Graham, Enderby, Sabrina, Kemp y las islas de Balleny.

En ese período de actividad en las regiones polares, creció el interés por el estudio del magnetismo terrestre. El desarrollo de esta ciencia convirtióse, de inmediato, en un punto de capital importancia tan pronto como sus principios fueron aplicados a la navegación, viendo entonces la imperiosa necesidad que existía de investigar el fenómeno del magnetismo en las tierras al rededor del Polo sur. Entre los hombres de ciencia que dedicaron sus energías para obtener un más amplio reconocimiento del valor de los estudios magnéticos, se hallaban Sir Alejandro Humboldt y Sir Eduardo Sabine, y como consecuencia de su intensa labor, la Sociedad Científica Inglesa elevaba al gobierno, en 1838, una petición, encareciendo el envío de una expedición a las regiones antárticas.

El gobierno inglés respondió noblemente a esta solicitud, enviando al capitán James Ross, en el año 1839, con dos buques, *Erebus* y *Terror,* de 370 y de 340 toneladas, respectivamente. Pero antes de la partida de Ross, las tierras australes fueron visitadas por dos exploradores.

Dumont D'Urville, con sus dos barcos *Astrolabe* y *La Zélée,* que había salido de Francia, en 1837, visitó la Tierra de Graham y descubrió la Tierra Adelie y la costa de Clarie.

En 1838-1840 Charles Wilkes, al mando de una escuadra de los

Estados Unidos de Norte América, con los barcos *Vincennes, Porpoise, Seagull, Peacock* y *Flying Fish,* que constituyeron su flota, exploró al sur y oeste de la Tierra de Palmer, e informó sobre la Tierra de Wilkes, al sur del océano Índico.

Después de minuciosas preparaciones efectuadas por el capitán Ross, ya que poseía mucha experiencia en viajes polares, salió su expedición de las costas inglesas en el año 1839. Sus dos embarcaciones, por especiales trabajos hechos en ellas y por sus cascos ya extraordinariamente fuertes, ofrecían, por primera vez en la historia de las exploraciones antárticas, especial resistencia contra los hielos. Ayudado por la buena condición de sus buques penetró en el hielo (pack-ice) y el 8 de enero de 1841 descubrió la montañosa Tierra Victoria. El mundo fué al mismo tiempo sorprendido por el hallazgo de dos grandes volcanes, Erebus y Terror, el primero de estos dos en actividad. En el mar de Ross el mismo capitán Ross alcanzó hasta la latitud 78°11′ sur, o cuatro grados más cerca del Polo que el capitán Weddell. Sin duda, estos descubrimientos eran los más importantes y sensacionales imaginables.

En la Tierra Victoria se encontró el Polo magnético del sur, y las investigaciones y resultados del magnetismo ejecutadas por la expedición, constituyeron la base de todo nuestro conocimiento de tal elemento hasta los tiempos modernos.

Erebus y *Terror* regresaron a Inglaterra en septiembre de 1843 y durante cincuenta años el mapa de las regiones visitadas permaneció prácticamente sin cambiar.

William G. Smiley, un cazador de focas, visitó la isla Decepción y circunnavegó la Tierra de Palmer, en 1842.

J. L. Moore, en su barco *Pagoda,* alcanzó la latitud de 67°51′ sur, en una misión magnética especial, en el año 1845.

En 1873-1874 Dallman, en el buque ballenero *Grónland,* visitó la tierra Palmer y descubrió la entrada al estrecho de Bismarck.

Sir George Nares, en el famoso barco *Challenger,* cruzó el círculo antártico, por primera vez por medio del vapor, alcanzando la latitud 60°40′ sur, en la longitud 78°30′ este (febrero de 1874).

En 1892-1893 una flota de buques balleneros de Dundee, Escocia, *Balaena,* capitán Fairweather, *Active,* capitán Robertson, *Diana,* capitán Davidson, y el *Polar Star,* hizo una visita a la tierra de Louis Philippe. Observaciones científicas fueron hechas por William Bruce y Charles W. Donald.

El capitán Leonard Larsen, en el ballenero noruego *Jason,* visitó

la tierra de Louis Philippe y mar de Weddell, en 1892-1893 y en 1893-1894 repitió el viaje alcanzando hasta la latitud 68°10′ sur, en la longitud 59°59′ oeste, en la costa oriental de la tierra de Graham. En 1893-1894 los capitanes noruegos Evensen, en *Hertha,* y Pedersen con el *Castor,* navegaron por la costa occidental de la Tierra de Graham, alcanzando Evensen la latitud 69°10′ sur, en la longitud 76°12′ oeste.

El capitán Leonard Kristensen, en el ballenero noruego *Antarctic,* con el C. E. Borchgrevink a bordo, hizo una nueva visita a la tierra de Victoria desembarcando en cabo Adare y en la isla Possession, en 1894-1895.

Adrien de Gerlache en la *Bélgica,* en la temporada 1897-1899, descubrió el estrecho de Bélgica y encerrado en el hielo con su buque invernó en dichas regiones por primera vez en la historia de las exploraciones antárticas. Flotando con el hielo al oeste de la Tierra de Graham, la latitud más meridional alcanzada fué 71°36′ sur, en la longitud 87°39′ oeste. Los señores Lecointe, Arctowski, Racovitza, F. A. Cook y Roald Amundsen participaron en la expedición.

La isla Bouvet fué descubierta en 1898-1899 por Carl Chun en el *Valdivia,* alcanzando la latitud de 64°15′ sur, en la longitud 54°20′ este, con su buque de acero sin protección especial para afrontar el encuentro con el hielo flotante. Gerhard Schott fué el oceanógrafo de la expedición.

En 1898-1900 Carsten Egeberg Borchgrevink (noruego), en el *Southern Cross*, siendo la expedición costeada por Sir George Newnes, desembarcó e invernó en cabo Adare. Borchgrevink desembarcó, también, sobre la gran barrera de hielo alcanzando 78°50′ sur, en la longitud 165° oeste. Los señores Louis Bernacchi y William Colbeck participaron en la expedición con el capitan Jensen como encargado de la navegación.

Erich von Drygalski, al mando de la expedición antártica alemana, 1901-1903, en el barco *Gaus,* descubrió, en el año 1903, la Tierra de Kaiser Wilhelm II, que se encuentra sobre el círculo antártico en la longitud 90° este, y el capitán inglés R. F. Scott, 1901-1904, invernó, en 1902-1903, en el interior del mar de Ross, efectuando muchos viajes de exploracion tierra adentro y alcanzando el punto más cerca del Polo Sur hasta entonces, que fué 82°17′ sur (30 de diciembre de 1902), y demostrando la existencia de magníficas montañas, algunas hasta una altura de 5000 metros.

El explorador sueco Otto Nordenskiöld trataba de penetrar en el

mar de Weddell (1902-1904), pero después de invernar en la isla Snow Hill, debido a la pérdida de su buque *Antarctic,* en la costa oriental de la Tierra de Graham, se vió imposibilitado para seguir, haciéndose, por tal causa, necesario su salvamento por una expedición mandada en su ayuda por el gobierno argentino.

La expedición antártica escocesa, 1902-1904, de William Bruce, en el barco *Scotia,* descubrió la Tierra de Coats, en la latitud 72° hasta 74° sur, longitud 20° oeste. Los estudios científicos de esta expedición estaban a cargo de los señores R. C. Mossman, Rudmose Brown y doctor Pirie.

El francés doctor Jean Charcot efectuó dos viajes, en 1903-1905 y 1908-1910, a la Tierra de Graham y al sudoeste de la misma, revelando la existencia de las tierras de Charcot, de Loubet y de Fallières.

En los años 1907-1909, E. H. Shackleton penetró en el mar de Ross alcanzando, el 9 de enero de 1909, un nuevo record en la carrera al Polo, o sea la latitud 88°23′ sur, longitud 162° este.

Fué al noruego Roald Amundsen que le estaba reservado el honor de ser el primer hombre en poner sus pies en el Polo, pues la expedición antártica noruega que se hizo a la mar en 1910 al mando de Amundsen, izó la bandera noruega en el Polo sur en los días del 14 al 17 de diciembre de 1911.

El malogrado capitán inglés R. F. Scott llegaba al mismo lugar el 18 de enero de 1912. La historia de las exploraciones no ofrece un ejemplo igual de íntima decepción que la que sufrió Scott y sus camaradas. Probablemente la muerte de él y sus acompañantes fué adelantada por tal hecho.

Los japoneses tenían en ese período una expedición en la región de la Tierra de Eduardo VII, bajo el mando del teniente Shirase, en el *Kainan Maru.*

El entusiasmo por las exploraciones antárticas había llegado a tal punto en esa época que Australia también enviaba una expedición bajo el mando del doctor Mawson para explorar la Tierra de Adélie y la gran barrera de hielo al oeste, en el año 1912, mientras el alemán Filchner descubrió la Tierra de Prince Regente Luitpold en el interior del mar de Weddell en el mismo año.

En el año 1915, Sir E. H. Shackleton, con su barco *Endurance,* reveló la existencia de una costa conectando las tierras de Coats y de Luitpold, designándola Tierra de Caird, pero el buque sucumbió el 27 de octubre de 1915 por la presión del hielo. La tripulación fué salvada, después de un largo viaje sobre el hielo flotante y una pro-

longada estadá en la isla de los Elefantes, como resultado de una hazaña de Shackleton, llegando él en un pequeño bote hasta la isla Sud Georgia, de donde salió en busca de sus camaradas. Estas desgracias hicieron imposible ejecutar la idea de Shackleton de cruzar el continente austral entre el mar de Weddell y el mar de Ross donde se encontraba el barco *Aurora,* encargado, al mismo tiempo, de preparar los depósitos de víveres para el explorador.

Nuevamente, en el año 1921, Shackleton intentó explorar las regiones australes, pero su muerte, el 4 de enero de 1922, en Grytviken, Sud Georgia, cortó para siempre la carrera de este hombre extraordinario. El viaje del *Quest,* bajo el mando del capitán Wild, tratando de ejecutar parte del plan de Shackleton, demostró que este buque era inadecuado para la tarea propuesta, volviendo a Inglaterra a fines de 1922.

CAPÍTULO II

TIERRAS ANTÁRTICAS DESCONOCIDAS

Las regiones inexploradas del continente Antártico son la costa este de la Tierra de Graham desde la latitud 68° sur hacia el sur. Algunos suponen que esta tierra es una isla, siendo éste un importante problema que se debe aclarar.

Es igualmente desconocida toda la costa del continente desde la Tierra de Charcot hasta la de Eduardo VII, habiendo sido visitada esta parte por Cook y Bellingshausen, hallando este último la isla Pedro I (Peter I. Island). La tierra firme sólo ha sido vista tal vez por Bellingshausen.

En el mapa del antártico notamos fácilmente los grandes claros dejados por los exploradores entre el cabo Adare hasta el mar de Weddel.

El campo de exploraciones antárticas más lógico para los argentinos sería la costa tan poco frecuentada entre la Tierra de Charcot y la de Eduardo VII. Esa región de como 70° de longitud es la que ofrece las más grandes probabilidades de nuevos y sensacionales descubrimientos. En un año favorable con respecto al hielo, habrá posibilidades de alcanzar la majestuosa cadena de montañas que son de hasta 5000 metros de altura, encontradas por Amundsen.

Cook en 1773 y 1774, Bellingshausen en 1821, Wilkes en 1839, Derlache en 1898 y Charcot en 1903-1905 y 1908-1910 han tratado de encontrar la tierra firme. Charcot demostró la existencia de tierra

al sur de la Tierra de Alejandro I, pero no pudo decir si era una isla o el continente mismo. Wilkes manifestó haber visto «apariencias de tierra» en la latitud 70° sur longitud 100° oeste de Greenwich, pero habiendo sido los resultados presentados por él recibidos con muchas dudas, y como nadie más ha visitado este punto desde su observación, el mundo científico espera todavía la confirmación del supuesto descubrimiento.

Si la «Tierra Incognita» tiene una configuración como la Australia, hay que esperar que las montañas descubiertas por Amundsen sean las Cordilleras Antárticas correspondientes a las de la América del Sur, con una costa similar a la de Chile y con grupos de grandes y pequeñas islas esparcidas en el mar entre la Tierra de Graham y el mar de Ross, debiendo la Tierra de Eduardo VII formar una de estas, y la «apariencia de tierra» de Wilkes otra.

Tal vez sea la existencia de islas comparativamente bajas la causa de la densidad y poca movilidad de los hielos observado en esas partes. En todo caso, una expedición bien equipada tendrá un gran campo de acción. Conviene recordarse en esta conexión que no se había sospechado la existencia de una gran bahía, el mar de Ross, dos grandes volcanes y cadenas de altísimas montañas tan cerca del polo, antes de las exploraciones llevadas a cabo por Sir James Ross en su memorable expedición de 1839-1843.

CAPÍTULO III

LA POSICIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA EN RELACIÓN AL CONTINENTE ANTÁRTICO

Geográficamente la Tierra de Graham no es más que una prolongación de la Tierra del Fuego. No es improbable que la cadena de las grandes montañas en el interior del mar de Ross, que fueron tan difíciles de vencer por Shackleton, Scott y Amundsen, tengan un eslabón, hasta ahora desconocido, en el sur de la Tierra de Graham o de Charcot. Las narraciones de Charcot, Nordenskiöld y De Gerlache nos muestran toda la región de la Tierra de Graham como singularmente igual a los Andes sudamericanos, teniendo el mismo aspecto fisiográfico.

Casi todas las altitudes principales están en el lado del Pacífico. La cadena se divide en multitudes de islas. Según el nombre dado

por el geólogo de la *Bélgica,* es un Andes antártico. No hay que dudar de la existencia de alguna actividad volcánica, a estar a las observaciones de Nordenskiöd y Anderson. El monte Haddington (2450^{m}), en la isla de Ross, y el cono de la isla de Paulet son volcanes del mismo período geológico que los Andes sudamericanos.

La tierra sedimentaria hacia la Tierra del Rey Oscar, se halla cubierta de basalto en gruesas capas. Los descubrimientos de Nordenskiöld y sus compañeros en la parte sudeste de la Tierra de Palmer comprueban la existencia de algunas capas geológicas, las más altas, muy probablemente de la edad terciaria.

En las islas de Ross y Seymor, debajo del basalto volcánico existen vastas extensiones de piedra-arenisca con fósiles, conteniendo en su parte más baja amonitas, y tanto en esta parte como en el resto hay plantas del norte como ser Sequoias y Araucarias y Cycades Filices, junto con residuos de animales vertebrados de la alta y media edad cretácea. Finalmente, tanto en la isla de Seymor como en la de Snow Hill han aparecido depósitos de piedra arenisca blanda puesta sobre o junto con las capas precedentes.

Sobre esta piedra no permanece la nieve, y contiene ella huesos de grandes aves acuáticas o pingüines de la edad terciaria.

Este es el claro concepto de las conclusiones a que han llegado Nordenskiöld y Arctowski por medio de sus estudios geológicos en esas tierras.

La alta cadena de picos abruptos y la curvatura del sudoeste al nordeste que tienen todas las islas cercas, es similar a la de los Andes, y perfectamente homóloga a ellos. Según M. Lacroix, la cadena de montañas debe ser incluída en la provincia petrográfica americana. Tanto en la Patagonía. como en la Tierra del Rey Oscar, un terraplén se extiende desde las montañas hacia el este.

M. Gaudry escribía en sus instrucciones para la segunda expedición del doctor Charcot: « La historia paleontológica es incomprensible si la Patagonia, Australia y hasta Madagascar no son partes del continente antártico. »

La única diferencia en la estructura entre las tierras antárticas y la parte austral de Sud América, tiene su origen en la carencia en aquélla de los estratos cuaternarios en el lado oriental como las existentes en las pampas argentinas; pero Arctowski explica esta diferencia por el hundimiento de la Tierra de Graham, lo que efectivamente puede explicar la dirección de la costa, tan invadida por el mar en la reciente edad geológica.

CAPÍTULO IV

LOS MEJORES AÑOS PARA EFECTUAR EXPLORACIONES

La mayoría de las expediciones antárcticas han sido efectuadas durante períodos de mucho hielo y en condiciones, por consiguiente, desfavorables. Nordenskiöld (1902-1903), Bruce (1903-1904), Filchner (1912) y Shackleton (1915-1916) en el mar de Weddell, y los primeros exploradores de esas regiones, excepto Weddell, tuvieron poca suerte al elegir la época de sus respectivas expediciones.

CUADRO I

El estado del hielo en la la bahía Escocia (isla Laurie)

Años	Primer hielo visto	Helada	Abierta	Días en que estuvo cerrada por hielo	Último hielo visto
1903....	»	Marzo 30	1903. Noviem. 23	238	1904. Enero 14
1904....	Abril 29	Mayo 8	1905. Febrero 6	275	1905. Febrero 16
1905....	Abril 20	Mayo 17	1905. Septiem. 21	128	1906. Febrero 15
1906....	Mayo 14	Mayo 31	1907. Enero 1º	216	1907. Enero 26
1907....	Mayo 9	Junio 6	1908. Enero 17	225	1908. Enero 23
1908....	Mayo 4	Julio 7	1908. Agosto 27	52	1908. Noviem. 26
1909....	Febrero 28	Mayo 24	1909. Noviem. 5	166	1909. Diciem. 6
1910....	Marzo 18	Julio 25	1910. Noviem. 18	117	1911. Enero 30
1911....	Abril 18	Junio 30	1911. Septiem. 23	86	1912. Enero 29
1912....	Abril 15	Junio 9	1913. Enero 27	233	1913. Enero 30
1913....	Mayo 27	Junio 5	1913. Diciem. 28	207	(1)
1914....	(1)	Junio 13	1915. Enero 20	222	1915. Febrero 17
1915....	Abril 20	Mayo 2	1916. Enero 14	258	1916. Febrero 6
1916....	Febrero 26	Abril 19	1916. Noviem. 10	206	1917. Enero 4
1917....	Mayo 29	Junio 10	1917. Octubre 30	143	1917. Noviem. 7
1918....	Abril 5	Julio 25	1918. Octubre 19	87	1919. Enero 31
1919....	Mayo 11	Mayo 18	1919. Agosto 6	81	1920. Enero 17
1920....	Abril 19	Junio 4	1921. Febrero 17	259	1921. Febrero 17
Promedio					
1903-20.	Abril 20	Junio 2	1921. Noviem. 26	177	1921. Enero 19
1921....	Mayo 12	Mayo 13	1921. Diciem. 12	214	1921. Diciem. 26
1922....	Abril 18	Mayo 14	1922. Noviem. 11	181	1922. Noviem. 12

(1) Durante casi todo el período comprendido entre diciembre 28 de 1913 y junio 13 de 1914, las islas estuvieron rodeadas de hielo flotante.

En el cuadro I se presentan las fechas en que la bahía Escocia, de la isla Laurie, se ha congelado y la fecha en que se abrió definitivamente, indicándose además la cantidad de días que ha permanecido cerrada por el hielo y las fechas en que fué observado el primero y el último «pack» del año, en los mares que circundan a las islas Orcadas.

Mossman (1) llama la atención respecto al hecho de que la fecha más temprana en que se congeló el agua de la bahía Escocia fué el día 30 de marzo de 1903, y la más tardía el 25 de julio de 1910 y el mismo día en el año 1918. El rompimiento del hielo ocurrió, en su fecha más avanzada, el 17 de febrero de 1921, y en la más temprana el 6 de agosto de 1919. Sobre la base de los 18 años de observaciones constatamos que la bahía Escocia ha quedado sin helarse entre el 18 de febrero y el 29 de marzo, o sea 39 días.

El período más largo en que ha permanecido congelado ha sido de 275 días, en 1904-1905, y el período más breve de 52 días en el año 1908.

Por medio de los datos del cuadro I, se deduce que los años de mucho y poco hielo se encuentran en grupos de duración variable.

Desde el año 1903 hasta 1907, y de 1912 a 1916 ha habido largos períodos con abundancia de hielo. La bahía Escocia permaneció congelada en períodos variables de seis a nueve meses, excepto en el año 1905. Pero en los años 1908-1911 y nuevamente en 1917-1919 prevalecieron las estaciones abiertas conservándose helada la bahía de nada más que de dos a cinco meses.

Parece desprenderse, por lo tanto, que existe cierta relación entre la actividad solar y la congelación de la bahía Escocia. En el siguiente diagrama se encuentran la frecuencia relativa de las manchas solares según Wolfer y los períodos en que estaba cerrada la citada bahía (véase fig. 1).

Las máximas de las manchas solares y actividad general del sol tienen, aparentemente, el efecto de producir períodos de congelación de poca duración en la bahía, y las mínimas un efecto contrario.

La influencia solar no se muestra inmediatamente. Por ejemplo, la máxima de disturbios solares en el año 1906 produjo recién en 1908, 1909, 1910 y 1911 su efecto máximo sobre los hielos.

La mínima ocurrida en los años 1911-1913, fué la causa de varios

(1) *Las condiciones físicas del Atlántico sur entre el río de la Plata y las islas Orcadas del sur durante el verano,* Buenos Aires, 1922.

años con exceso de hielo en la bahía Escocia, es decir, de 1912 hasta 1916.

La máxima en las manchas solares de 1917 producía en los años 1918 y 1919 muy favorables condiciones con respecto al hielo en la bahía, mientras la mínima siguiente, que tendrá lugar en los años 1922, 1923 y 1924, ya ha empezado a demostrar su influencia sobre las condiciones de hielo en los mares australes. Las comunicaciones recibidas de la isla Sud Georgia (febrero de 1923) informan que hay

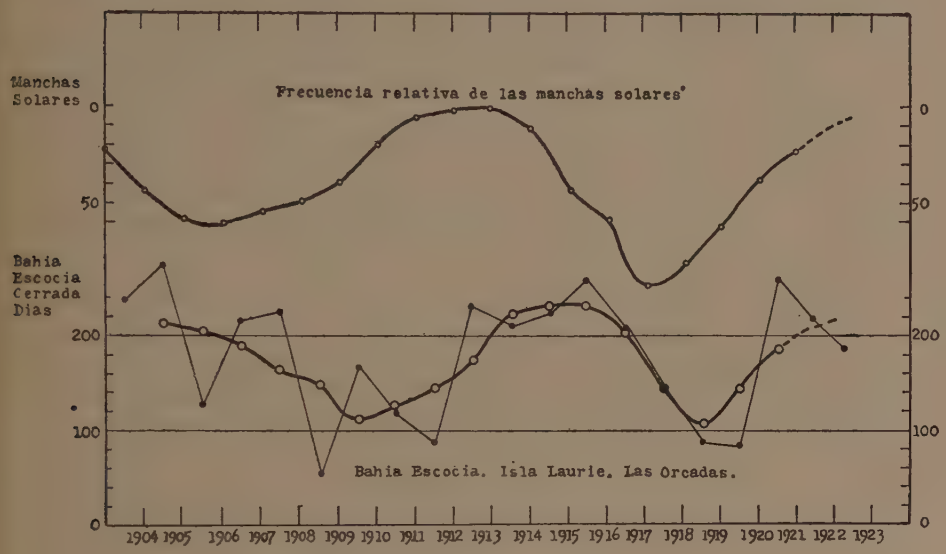


Fig. 1

grandes cantidades de témpanos flotantes en la costa sudeste de la citada isla y en el mar al rededor de la misma.

El factor predominante que rige las condiciones de hielo en las regiones de las Orcadas del Sur (1) es la circulación del viento, debido a la distribución de la presión barométrica en el mar de Weddell y en las regiones circunvecinas. Hasta donde puede determinarse por los datos de las Orcadas del Sur, complementados por las observaciones efectuadas en varias expediciones al mar de Weddell, a la Tierra de Graham y en la estación de la isla Sud Georgia, se señala un área permanente de presión baja en el centro del mar de Weddell

(1) *Clima de las islas Orcadas del sur*, páginas 163, 164, en *Anales de la Oficina meteorológica Argentina*, tomo XVII, parte II, Buenos Aires, 1913.

cerca de la latitud del círculo antártico, mientras que una porción del área anticiclónico polar cubre aparentemente el sur de la Tierra de Graham (véase fig. 2).

Con esta distribución de presión, los vientos en altas latitudes al sur de los 72° son del este o nordeste; en latitudes más bajas, en la región de la costa oriental de la Tierra de Graham, son de sur a sudoeste, y en la latitud de las Orcadas más o menos del oeste a sudoeste.

Con estos vientos la deriva del «packice» en altas latitudes es

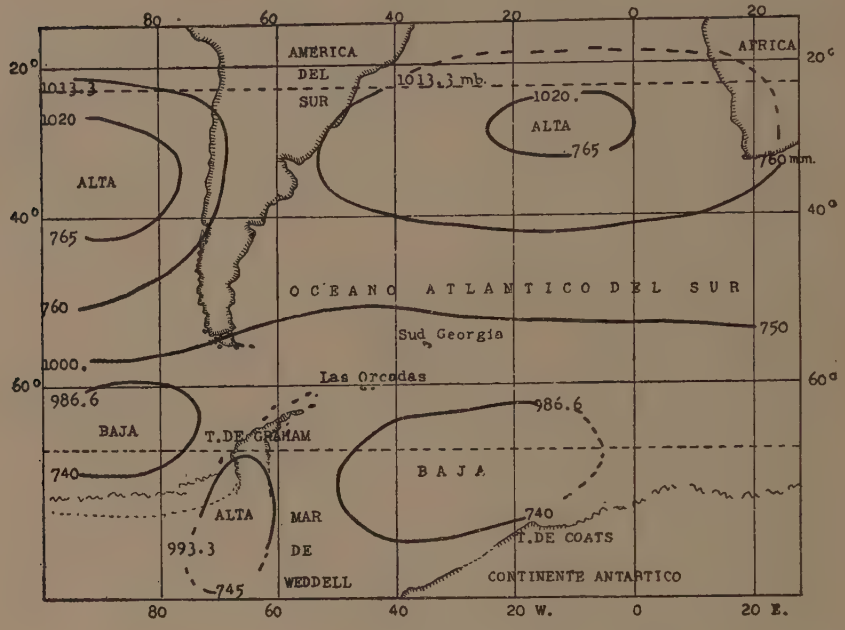


Fig. 2

hacia el oeste y llevada a la región de los vientos sudsudoeste, hacia el sudeste de la costa de la Tierra de Graham y entonces hacia el norte. En latitudes aún más bajas, donde los vientos tienen una dirección más al oeste, la deriva aérea cambia al este nordeste que es la dirección predominante de la deriva en la superficie, en la latitud de las Orcadas. Como estas islas están situadas muy poco al sur del borde septentrional de la corriente polar, una diferencia pronunciada entre los gradientes barométricos, alta sobre la Tierra de Graham y baja en el mar de Weddell, ocasionaría variaciones considerables en la posición de la baja de hielo.

Al par de una gran diferencia de presión barométrica entre los

dos sistemas, existe un marcado aumento en la frecuencia y fuerza de los vientos del sudoeste que prevalecen en la parte occidental del mar de Weddell y en las costas orientales de la Tierra de Graham. De este modo el hielo es impelido hacia el norte, formando la extremidad de la faja un borde más o menos recto a lo largo del paralelo 59° entre los 0° y 55° oeste de longitud.

Por otra parte, durante las estaciones en que los vientos en la región de las Orcadas soplan de la dirección noroeste, indicando un desplazamiento de la presión baja hacia el oeste del mar de Weddell o una intensidad disminuída de presión alta en la Tierra de Graham, la faja de hielo se retira hacia el sur, de modo que el mar circunvecino a las islas está libre de hielo.

La carencia de observaciones meteorológicas en la parte del continente al oeste de la Tierra de Graham hasta la Tierra Eduardo VII, hace difícil cualquier juicio exacto sobre las condiciones atmosféricas reinantes allá. Sin embargo, a estar a las observaciones de Gerlache y Charcot, existe un centro de baja presión y cuyo alcance es dudoso. Únicamente continuas observaciones durante años pueden establecer con alguna exactitud la posición definitiva.

Los efectos de las variaciones solares son el desplazamiento de los sistemas de altas y bajas presiones con el cambio de la dirección general de los vientos y consiguiente distinta distribución de los hielos polares.

Llegamos a la conclusión de que el trecho indicado como el más apropiado para exploraciones antárticas argentinas sería más accesible durante una máxima de actividad solar y dos o posiblemente tres años después. Los años indicados por lo expuesto son 1926-1930, los cuales años parecen también los más favorables para exploraciones en el mar de Weddell, porque probablemente habrá en tal período mar libre en la costa de la Tierra de Coats y más al sur donde Weddell en su memorable viaje no encontró hielo, teniendo curso libre para continuar pero sin poder hacerlo por fuerza mayor.

Aunque las condiciones probablemente serán más favorables en el intervalo señalado para efectuar las tareas especiales y ya indicadas, será posible, sin embargo, ejecutar un programa de exploración en otros puntos del continente antártico antes del año 1926. Los trabajos preparatorios o de instrucción antes de iniciar la hazaña mayor pueden llevarse a cabo por prestarse admirablemente la Tierra de Graham y su prolongación austral. Hay mucha duda todavía si esa tierra está ligada con el continente, y sería de un alto valor científico la aclaración de este punto como antes se ha manifestado.

CAPÍTULO V

EL ASPECTO CIENTÍFICO DE LA PROYECTADA EXPEDICIÓN

Las expediciones modernas no salen con el único fin de explorar algo desconocido, sino que cada paso y movimiento es científicamente registrado por varios expertos. Las complicaciones de la vida moderna con su especialización se repiten en este caso.

La aviación, introducida por Roald Amundsen en los viajes polares, a la par que facilita el alcance del objetivo principal, ha agregado algo más a la lista de lo indispensable para una expedición. El aeroplano debe ser un poderoso auxiliar para una expedición Argentina. Aprovechando los meses de verano cuando reinan condiciones climatéricas buenas, es decir, de diciembre a marzo. En la figura 3 se expresa gráficamente las condiciones del verano con respecto a los vientos y las nieblas en el Atlántico sur; igualmente se representa las rosas de los vientos por cada área de 5° de latitud y de longitud; las flechas corren en dirección del viento, indicando, según su longitud, la frecuencia de éstos y la parte negra de las mismas muestran la frecuencia de las nieblas; la distancia desde la cabeza de las flechas hasta el borde del círculo, representa el 5 por ciento del total de los vientos observados, ofreciendo en esa forma una escala para apreciar la frecuencia de los vientos en cualquier dirección (según Mossman).

Los aviadores, en parejas, para ayudarse mutuamente en caso de accidentes, podrían recorrer varios cientos de kilómetros por día desde su base. El verano en la región antártica no es tan crudo como se imagina comúnmente, y los exploradores aviadores tendrán la seguridad de poder aterrizar sobre tierra firme cubierta por el hielo o la nieve en vez del «packice», que en el océano Ártico ofrece muchas irregularidades a causa de la constante presión a que está sujeto. Para ilustrar las condiciones climatológicas en otras partes del continente antártico se presenta el cuadro II, conteniendo los promedios mensuales de las temperaturas del aire observados por distintas expediciones durante el período 1900-1912, en el mar de Ross. Los puntos de observación se hallan distribuídos aproximadamente entre la latitud 70° y 78° sur, correspondiendo más o menos a la parte interior del mar de Weddel.

Fig. 3. — Mapa de los vientos y de las nieblas en los meses de enero, febrero y marzo

CUADRO II

Temperatura en grados Celsius (mar de Ross)

Año	Estación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
1900[1].....	Cabo Adare	+1.0	— 3.1	— 7.8	—12.2	—20.6	—24.4	—22.5	—25.3	—24.4	—18.9	— 7.8	0.0	—14.8
1911[2].....	Cabo Adare	—1.7[6]	— 3.9[6]	— 6.7	—12.8	—17.8	—26.7	—26.1	—25.6	—18.9	—16.7	— 6.7	—1.9	—13.8
1908[3].....	Cabo Royds	—3.3	— 6.4	—15.0	—23.9	—20.6	—21.7	—27.2	—26.7	—21.1	—15.3	— 8.3	—1.1	—15.8
1911[2].....	Cabo Evans	—5.3	— 7.2	—13.9	—18.3	—23.9	—25.3	—28.9	—29.4	—26.7	—19.4	—11.1	—5.6	—18.0
1912[2].....	Cabo Evans	—6.1	—10.6	—16.3	—22.2	—22.0	—22.8	—20.9	—19.5	—21.4	—15.8	— 9.7	—4.4	—16.0
1902[4].....	Punta de Hut	—5.3	— 8.9	—13.3	—21.7	—24.7	—26.7	—22.2	—26.9	—24.4	—22.5	—11.1	—5.0	—17.7
1903[4].....	Punta de Hut	—3.3	—11.6	—18.3	—27.2	—26.7	—25.6	—29.4	—26.9	—28.1	—21.7	— 9.4	—3.3	—19.2
1911[5].....	Bahía de las Ballenas	—9.7	—15.4	—21.4	—27.5	—35.3	—34.4	—36.4	—44.7	—37.5	—24.2	—15.6	—6.7	—25.3

[1] Southern Cross.

[2] Última expedición de Scott.

[3] Expedición de Shackleton.

[4] Expedición antártica nacional Británica en Discovery 1901-1904.

[5] Expedición de Amundsen.

[6] Calculado.

Promedios mensuales de la temperatura del aire en el mar de Ross (según C. S. Wright y R. E. Priestley).

Aunque estas temperaturas casi continuamente bajo cero, son desconcertantes para los que nunca han experimentado un verdadero invierno, no son excesivamente bajas en comparación con no pocos puntos poblados en el otro hemisferio donde la temperatura frecuentemente desciende hasta niveles más bajos.

El régimen de los vientos en el porcentaje de la frecuencia en el verano se halla ilustrado por el cuadro III de Mossman en que se presenta la circulación en diversos lugares desde las Orcadas, en la longitud 45° oeste, hasta la « Bélgica » al 88 oeste, demostrando diferencias marcadas.

CUADRO III

Porcentaje de la frecuencia de los vientos en el verano

Estación	Latitud sur	Longitud oeste	N.	NE.	E.	SE.	S.	SO.	O.	NO.	Calma
« Bélgica »	70°	88°	4	20	26	18	7	8	7	2	8
Petermann Island, Wandel Isl	65	65	12	24	4	3	10	11	3	3	30
Snow Hill Island	64°30′	57	5	21	6	1	14	30	10	1	12
Costa este (1), T. de Graham	63 30′	55	9	12	11	12	15	11	9	9	12
Islas Orcadas	61	45	7	4	5	8	12	20	27	11	6

En el cuadro IV se encuentra un análisis de las observaciones horarias meteorológicas para cada 5° de latitud, sin tomar en cuenta la longitud en que se hallaba el buque observador, entre el río de la Plata y las islas Orcadas.

CUADRO IV

Latitud sur	Número de observaciones	Presión barométrica	Temperatura °C	Humedad relativa	Presión del vapor	Viento fuerza media escala 0-10	Nebulosidad según la escala 10
		mm			mm		
35°-40°	1296	760.3	18.2	77	12.4	2.3	4.1
40 -45	1344	758.6	16.1	83	11.3	2.2	5.0
45 -50	1536	754.1	11.9	84	8.9	2.6	6.3
50 -55	1584	749.3	7.2	87	6.7	2.9	8.0
55 -60	1848	747.8	3.6	91	5.4	2.9	8.8
+ 60° sur	720	742.0	0.3	89	4.2	2.5	9.2

(1) Deducido de 1082 observaciones ejecutadas en el mar entre latitud 62°-64°30′ sur, longitud 56°-61° oeste.

Aunque se observa un empeoramiento continuo y progresivo del tiempo coincidente con el aumento de latitud en el cuadro IV, es digno de notarse que la fuerza media de los vientos no aumenta en la misma proporción, siendo muy insignificante la diferencia entre la fuerza media del viento en la latitud de Buenos Aires y la correspon-

Fig. 4. — Porcentaje de nebulosidad

diente en las Orcadas. En cambio, la nebulosidad es mucho mayor, por lo menos en la región de las citadas islas. Más al sur, en la tierra firme, la nebulosidad tiende a disminuir como está indicado en la figura 4, en que se halla el porcentaje de frecuencia de la niebla en el verano.

Los fenómenos observados muestran la frecuencia que sigue expresada sobre una escala de 1000 horas en el cuadro V.

CUADRO V

Latitud sur	Precipitación	Lluvia	Nieve	Granizo	Temporales	Niebla	Relámpagos	Tormentas de trueno
35°-40°	42	42	0	0	10	5	19	2
40 -45	56	56	0	0	2	42	21	1
45 -50	87	86	0	1	30	50	14	1
50 -55	138	133	0	5	57	142	0	0
55 -60	109	77	29	3	95	177	0	0
+ 60° sur	116	57	49	10	67	245	0	0

La nebulosidad será el factor más importante, en todo caso, para los aviadores, pero, aun así, hay bastantes días con buena visibilidad en que se pueden ejecutar vastos trabajos, por consiguiente conviene emplear aeroplanos en una expedición argentina.

CAPÍTULO VI

LA IMPORTANCIA DE LAS OBSERVACIONES MAGNÉTICAS Y AURORALES EN LAS REGIONES POLARES

O. Krogness (1) dice : « Con respecto a los temporales magnéticos, las regiones polares son las más interesantes del globo, pero el estudio de las variaciones magnéticas han sido ejecutados principalmente en bajas latitudes, en donde están ubicados casi todos los cincuenta observatórios del mundo. » Ningún observatorio permanente había sido establecido en la vecindad de la zona auroral hasta que el gobierno noruego siguiendo las indicaciones del difunto profesor Kr. Birkeland, fundó un pequeño observatorio de esta clase en Halde, en la parte más septentrional de Noruega. Sin embargo, varias expediciones han tratado de investigar las condiciones magnéticas y aurorales en las regiones polares en estaciones especiales, como por ejemplo, las expediciones de Scott en la antártica 1901-1904 y de 1910-

(1) O. Krogness, *The importance of obtaining magnetic registrations from a comparatively close net of stations in the polar regions*, páginas 9 a 18, *geofysiske publikationer*, volúmen I, número 4, Geofysiske Kommission, Kristiania, Norge, 1920.

1913. Además de estas observaciones de Scott, fueron efectuadas similares por la expedición Amundsen al Polo magnético del norte, la expedición de Drygalski (alemana) en la antártica, y la estación alemana en Cross Bay, de Spitzbergen, durante los años anteriores a la guerra.

El material que pueden dar estas estaciones es, en muchos sentidos, muy interesante, pero no ofrece lo suficiente para el estudio íntimo de los temporales magnéticos.

Solamente dos veces se han tratado de hacer mayores esfuerzos para alcanzar un mejor entendimiento de la verdadera naturaleza de los temporales magnéticos, durante los años 1882-1883, cuando funcionaban 11 estaciones esparcidas en la faja auroral del norte y por la expedición noruega de Birkeland en el invierno de 1902-1903, durante la cual estuvieron trabajando 4 estaciones polares simultáneamente.

En las expediciones internacionales de 1882-1883 los elementos magnéticos fueron registrados cada hora excepto en dos días de cada mes cuando se efectuaron observaciones cada cinco minutos.

Para el estudio íntimo de tempestades magnéticas, son servibles únicamente las observaciones de cada cinco minutos. Las demás observaciones de cada hora pueden dar algunas explicaciones sobre el campo de fuerza, pero ningún estudio detallado de las perturbaciones individuales puede ser basado sobre estas observaciones.

Estudiando los campos de los disturbios magnéticos junto con los datos arriba mencionados, Birkeland obtenía una satisfactoria comprensión de estos vastos fenómenos prácticamente desconocidos antes. Él tuvo la suerte de encontrar los rasgos principales del campo de fuerza magnética típico, pudiendo, además, demostrar que los campos de fuerza encontrados pueden ser explicados como efecto magnético de los sistemas de rayos eléctricos, que, según su teoría, fueron emanados del sol y «atraídos» por la tierra en las regiones de las auroras.

Los sistemas de corrientes que fueron encontrados por Birkeland en los temporales polares, estaban todos situados en la vecindad de las zonas aurorales, pero había datos indicando la posible existencia de «zonas de precipitación» para los rayos, los que algunas veces, tal vez generalmente, se extendieron a través del mar Ártico; o que había en estas regiones sistemas de «precipitación» más o menos independientes.

Para resolver la cuestión de la existencia o no existencia de los sistemas de «precipitación», como los mencionados arriba, el *Maud* tenía aparatos magnéticos construídos especialmente por Krogness,

quien tuvo la idea de que se podía descubrir la existencia de la « precipitación » por medio de una estación magnética en conexión con observaciones simultáneas de las auroras boreales.

La expedición polar argentina debe prestar especial atención a este punto, ayudando en lo posible para aclarar las relaciones entre las manifestaciones visibles de la electricidad, como lo son las auroras boreales y australes, y la invisible que se observa en el magnetismo, etc. La radiación solar constituye actualmente la base de los pronósticos semanales del tiempo en la Argentina (1), porque se ha demostrado que el tiempo del mundo está sujeto a los cambios de la citada radiación. Las manifestaciones magnéticas están también dominadas por las variaciones solares, según el doctor Bauer de la « Carnegie Institution », de Wáshington, que ha encontrado relaciones pronunciadas entre los dos factores: mientras Krogness descubrió correlación entre los disturbios magnéticos y el tiempo, en el norte de Noruega, el autor de esta monografía había descubierto idénticas relaciones entre el magnetismo, la cantidad de las fáculas solares, y el estado del tiempo sudamericano.

Los hombres de ciencia del hemisferio norte están tan compenetrados de la importancia de los estudios polares en conexión con los similares en el resto del mundo, que ha sido ideado un programa de cooperación entre la expedición actual de Roald Amundsen en su viaje transpolar con el *Maud* y las oficinas meteorológicas e instituciones científicas de todos los países que circundan el océano Ártico, todo por intermedio de la oficina meteorológica Noruega *(Det Norske Meteorologiske Institut).*

El resultado de los esfuerzos de la citada oficina es una red (2) de

(1) *Effect of short period variation of solar radiation on the earth's atmosphere,* by H. H. Clayton. *Smithsonian Inst. Misc. Coll.,* volumen 68, número 3, Wáshington, U. S. A., 1917;

Variations in solar radiation and the weather, by H. H. Clayton, *Smit. Ins. Misc. coll.,* volumen 71, número 3, Wáshington U. S. A., 1920;

La máxima de la radiación solar en enero y febrero de 1920 y El estado del tiempo mundial, por H. H. Clayton y Guillermo Hoxmark, Buenos Aires 1922, en *Boletín mensual de la Oficina meteriológica argentina;*

Temperature variations in the north atlantic ocean and in the atmosphere, by B. Helland Hansen and Fridtjof Nansen. *Smith. Inst. Misc. Coll.,* volumen 70, número 4, Wáshington, 1920.

(2) *On the projected cooperation with Roald Amundsen's North Polar expedition,* by Th. Hesselberg, *Geofysiske Publikationer,* volumen I, número 4, Kristiania, Norge, 1920.

estaciones, algunas en muy altas latitudes, como la de Spitzbergen en la latitud 78° norte, o 18° más cerca del Polo norte que las Orcadas del Polo sur.

Además, han sido instalados observatorios meteorológicos con ra-

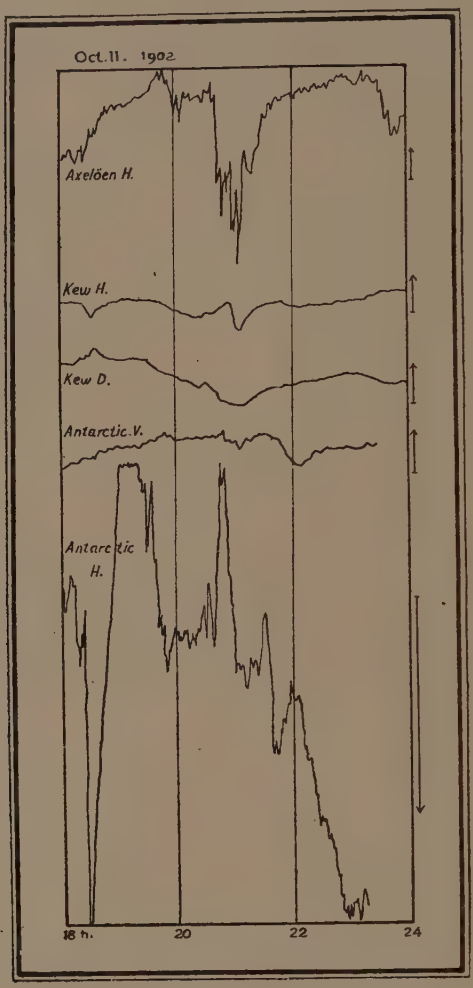


Fig. 5. — Observaciones magnéticas

diotelegrafía, por el gobierno Noruego, en las islas desiertas Jan Mayen y Bearen Island, respectivamente, en la latitud aproximada de 71° y 74° norte.

En Groenlandia existen varias estaciones meteorológicas; lo mis-

mo acontece en Rusia que también ha prometido su cooperación, como Canadá y los Estados Unidos.

Casi todos estos observatorios tendrán telégrafo sin hilos, comunicando las observaciones diarias a las instituciones respectivas para el servicio del pronóstico del tiempo, a más de efectuar estudios especiales.

En lo que se refiere al hemisferio del sur, si decimos que la latitud 70° norte corresponde a la 60° sur, encontramos que dentro de ese límite hay numerosas estaciones meteorológicas en el norte, contra una sola en el hemisferio sur, en las islas Orcadas, sostenida por el gobierno argentino durante unos veinte años.

Con la mejor de las voluntades no será posible obtener resultados tan buenos con el material de una estación; como con el de varias, por lo cual será necesario que la « Expedición antártica argentina » tenga, si es posible, un observatorio permanente en el mar de Ross en la latitud sur, cerca de 75°. Las varias expediciones polares que han invernado en esas regiones han demostrado que este mar es accesible siempre, aunque el límite del hielo está variando algo de año a año.

El observatorio más ampliamente dotado que el de las Orcadas y poseyendo radiotelegrafía podría constituir una poderosa ayuda para las predicciones del tiempo, no solamente en Sud América, sino también en Sud África, Australia y Nueva Zelandia. Su establecimiento sería el segundo paso serio para participar en el trabajo científico en que se hallan empeñadas las naciones civilizadas del hemisferio norte y cuya mayor actividad se desarrolla actualmente en el mar ártico.

La figura 5 expone bien la diferencia en la intensidad de los disturbios magnéticos en las zonas árticas y antárticas y en la faja intermediaria en que está situado el observatorio de Kew, cerca de Londres, Inglaterra.

Los movimientos de las tres curvas son casi idénticos aunque la intensidad es distinta en las tres estaciones; los coordenados de éstas son los siguientes :

	Latitud	Longitud
Axelöen (Spitzbergen) (1).....	77°41'N.	14°50'E.
Kew (Inglaterra).....	51 28 N.	0 19 W.
Discovery (Antarctic).....	77 51 S.	166 45 E.

(1) *The norwegian aurora polaris expedition, 1902-1903,* volumen I, profesor Kr. Birkeland.

La posición de este último punto de observación está muy cerca del Polo magnético sur, cuyo sitio ha sido determinado con bastante exactitud por varias expediciones, como por ejemplo:

	Latitud	Longitud
Southern Cross (1898-1900).....	72°40′S.	152°30′E.
Discovery (1901-1904).....	72 51 S.	156 25 E.
Shackleton (1907-1909).....	72 25 S.	155 16 E.

En el diagrama correspondiente a la intensidad magnética, las cabezas de las flechas al lado demuestran el valor de la escala, indicando al mismo tiempo la dirección de la fuerza en aumento.

En las curvas de Kew H y D aumentan hacia arriba. En la antártica V aumenta arriba, pero H y D hacia abajo. La hora está referida a GMT *(Greenwich mean time)*.

CAPÍTULO VII

EL BUQUE QUE CONVIENE EMPLEAR

La elección del tipo de buque ha sido siempre la cuestión más importante para todas las expediciones polares.

El doctor Otto Nordenskiöld perdió entre el hielo al viejo barco *Antarctic,* que estaba bajo el mando del capitán Larsen, con una parte de sus colecciones y datos. El desastre ocurrió cerca de la costa este de la Tierra de Graham, en febrero de 1903, siendo finalmente salvado por la corbeta argentina *Uruguay* comandada por el capitán Irízar, de la flota argentina.

Últimamente, Sir Ernest Shackleton con su barco *Endurance* corrió igual suerte en el año 1917. Todavía está fresca en nuestra memoria la odisea de Sir Ernest y sus compañeros sobre los hielos flotantes durante meses en el mar de Weddell. Perdurará en nuestro recuerdo la estada de los expedicionarios en la isla de los Elefantes, el viaje de Shackleton a la isla Sud Georgia en un pequeño bote con un puñado de hombres y sus repetidas tentativas para socorrer a la tripulación dejada en tan precaria situación.

Los anteriores son ejemplos acaecidos en la región antártica. Una ojeada sobre la historia de los grandes viajes árticos nos muestra numerosas pérdidas semejantes debido unas a la poca resistencia de los buques y las otras a causa de la forma inconveniente del casco.

La expedición ártica de De Long (norteamericano) en el barco *Jeannette* en el año 1881 es histórica.

Llama realmente la atención el hecho de que tantas expediciones polares hayan salido en buques que no reunían las condiciones esenciales para efectuar su misión. Las dificultades para obtener los fondos necesarios probablemente han sido la causa, como siempre, de que los jefes de las expediciones, antes que ver frustrados sus ideales de gloria en la conquista de lo ignoto, para honra de sus patrias y en bien de la ciencia y de la humanidad, se hayan hecho a la mar

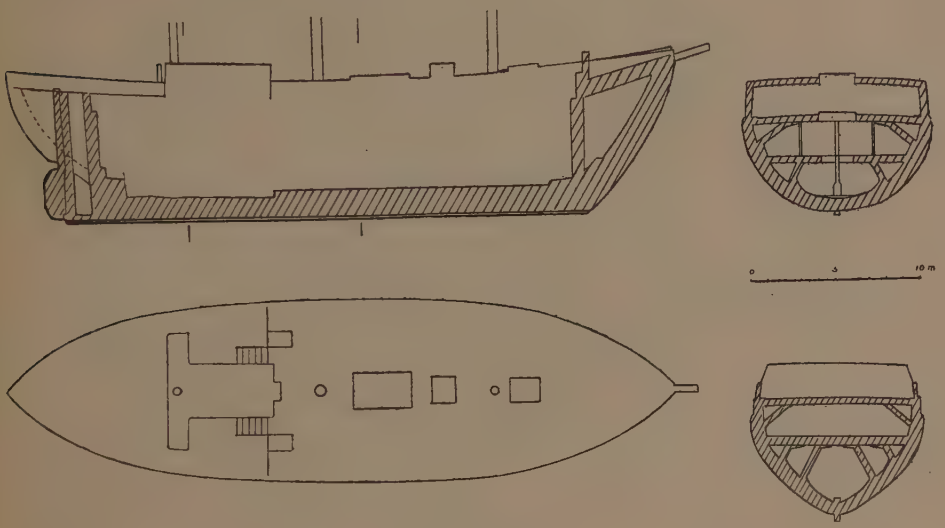


Fig. 6. — *Fram*

con elementos de calidad inferior, especialmente con barcos inadecuados.

En los contados casos en que expediciones polares han hecho uso de buques especialmente construídos, la historia de las mismas nos muestra que nunca tuvieron que lamentar desgracias mayores, como ser la pérdida del hogar flotante. Tales expediciones ejecutaron sus planes científicos con regularidad.

Esto último es muy notable en la historia de las distintas expediciones árticas y antárticas noruegas, como fueron las de Nansen, Sverdrup y Amundsen en los barcos *Fram* y *Maud*. El primero de estos cruzó el mar ártico repetidas veces, internándose en el hielo, además de circunnavegar el continente antártico y de llevar la expe-

dición de Roald Amundsen a Framheim bajo el mando del capitán Th. Nielsen para efectuar desde allá el descubrimiento del Polo sur,

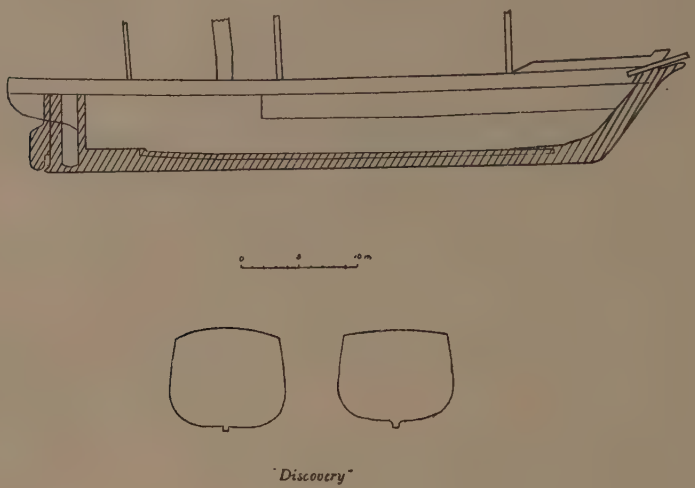


Fig. 7

en diciembre de 1911. El *Fram,* por signos de vejez de la madera interior, fué substituído después por el *Maud* modelado según el primero.

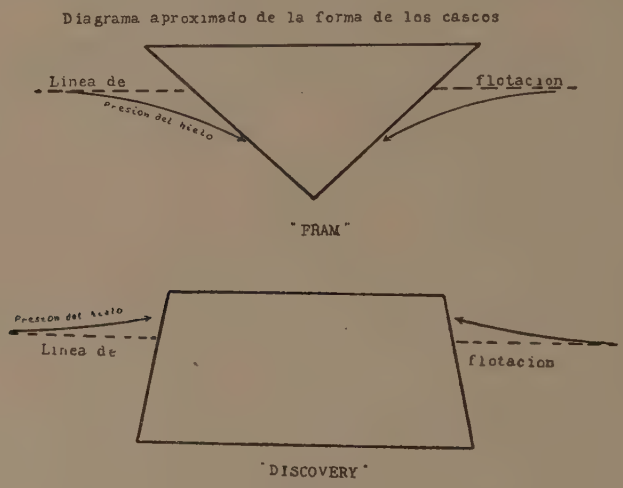


Fig. 8

El *Maud* también ha demostrado poseer cualidades superiores durante las expediciones de Amundsen en el mar Ártico, donde la presión terrible del hielo ha destruído tantos otros buques.

Los únicos daños sufridos son unos desperfectos del timón, el punto más vulnerable, pero el casco mismo ha salido ileso de todas las duras pruebas a que se vió sometido, verificándose con ello las teorías de Fridtjof Nansen quien dió las instrucciones para proyectar y construir el *Fram*. El barco polar norteamericano *Roosevelt*, usado por el explorador Peary, y también el buque alemán de Drygalski el *Gaus*

Fig. 9. — Distribución atmosférica en la antártica (según Simpson)

son unas adaptaciones de las ideas impartidas por las bien sostenidas pruebas del *Fram* en el mar Ártico (véase fig. 6).

La expedición antártica 1902-1904, bajo el mando del capitán R. F. Scott, fué la primera expedición inglesa que utilizó un buque especialmente construído para esta clase de exploraciones científicas (véase fig. 7).

Diseñando los planos para su barco *Discovery*, Scott no adaptó las características del *Fram*. Las razones aducidas fueron, entre otras,

sus deseos de contar con un buque equipado con una potente máquina (estilo cazador de focas) para así poder penetrar con ayuda de tal fuerza en el hielo y navegar con facilidad en alta mar, creyendo él que el *Fram* era de un tipo pasivo y construído principalmente para sostener la presión del hielo pero no adaptable a la navegación en los mares australes. Los hechos demostraron más tarde que las ideas de Scott carecían de fundamento (véase fig. 8).

El casco de *Discovery* es más ancho debajo de la línea de flotación que arriba de la misma. Esta forma deja más espacio para carga pero da poca seguridad entre el hielo flotante. El *Endurance* de la expedición Shackleton, con una construcción similar a la del *Discovery,* no pudo sostener la presión del hielo en el mar de Weddell. El buque de Nordenskiöld, y Larsen, *Antarctic,* sucumbió también a causa de la presión, habiendo sido idéntica la construcción de la embarcación.

Los hundimientos en el mar Ártico tenían igualmente su origen en el hecho de carecer los barcos de la forma apropiada para resistir la presión de los hielos, en la mayoría de los casos.

Fridtjof Nansen estudió a fondo la cuestión y el resultado de ello fué el *Fram* que, como hemos expuesto antes, ha llenado todas las esperanzas que sobre él cifraron su proyectista y constructores.

Es así, pues, que este tipo de embarcación al salir airoso de las rudas pruebas a que fuera sometido, demuestra, prácticamente, su superioridad absoluta sobre cualquier otro tipo para la navegación por los mares helados (véase fig. 9).

CAPÍTULO VIII

ALGUNAS DE LAS RAZONES POR QUE LA REPÚBLICA DEBE EFECTUAR EXPLORACIONES ANTÁRTICAS

No hay necesidad de enumerar aquí todas las razones para llevar a cabo exploraciones antárticas argentinas. La asombrosa cantidad de expediciones extranjeras es una muestra visible y evidente de la utilidad práctica y científica de las mismas. De todas partes del mundo y especialmente desde el otro hemisferio han partido expediciones polares. Desde Inglaterra, Escocia, Rusia, Alemania, Estados Unidos, Francia, Suecia, Bélgica, Noruega, Australia y hasta del Japón. Por el contrario, en ese sentido la actividad argentina ha sido

limitada a sostener los observatorios meteorológicos del Sud Georgia y de las Orcadas cuyos resultados tienen un alto valor científico y son universalmente apreciados.

¿Por qué no podemos ampliar la acción científica que tan desinteresadamente han iniciado otros países tratando de explorar las costas del gran continente incógnito?

Es allá donde tenemos, ante nuestras propias puertas, inmensas tierras casi desconocidas, esperando el reconocimiento y estudio de las mismas.

Cuando nuestras esperanzas se vean realizadas, haciéndose a la mar la «primer expedición antártica argentina», nuestro país al mismo tiempo que verá elevar el renombre de su ciencia, merecerá la gratitud de las naciones civilizadas por su contribución en pro de la humanidad.

Contando con una embarcación especial y efectuando exploraciones sistemáticas anuales, podríamos realizar más trabajo científico que la mayoría de las expediciones extranjeras que deben cruzar el ecuador para alcanzar su campo de acción.

Hay elementos en el país para ejecutar adecuadamente las investigaciones y llevar la bandera argentina a la continuación austral de la cordillera de los Andes, que probablemente existe entre la Tierra de Graham y la cadena de muy altas montañas de 15.000 y más pies, descubiertas por Amundsen.

Los gastos de construcción o de compra de un buque especial y el costo de una expedición no sería lo suficiente grande como para admitir la eliminación de la Argentina, entre los pueblos que en pro de la ciencia tratan de investigar las condiciones del inmenso continente antártico, siguiendo la indicación hecha por el sexto Congreso internacional de geografía, de Londres, en el año 1895, que despertó un vivo interés y movimiento en el mundo científico entero:

«El Congreso declara que las exploraciones de las regiones antárticas son el punto de interés geográfico más importante que queda por emprender.

«Considerando el aumento del conocimiento de casi todas las ramas de ciencia (especialmente la magnética) que resultaría de estas exploraciones científicas, el Congreso recomienda a todas las sociedades científicas del mundo que contribuyan del modo que parezca más efectivo, a que esta obra sea emprendida antes de fin del siglo.»

Esta resolución fué confirmada y ampliada por el octavo Congreso

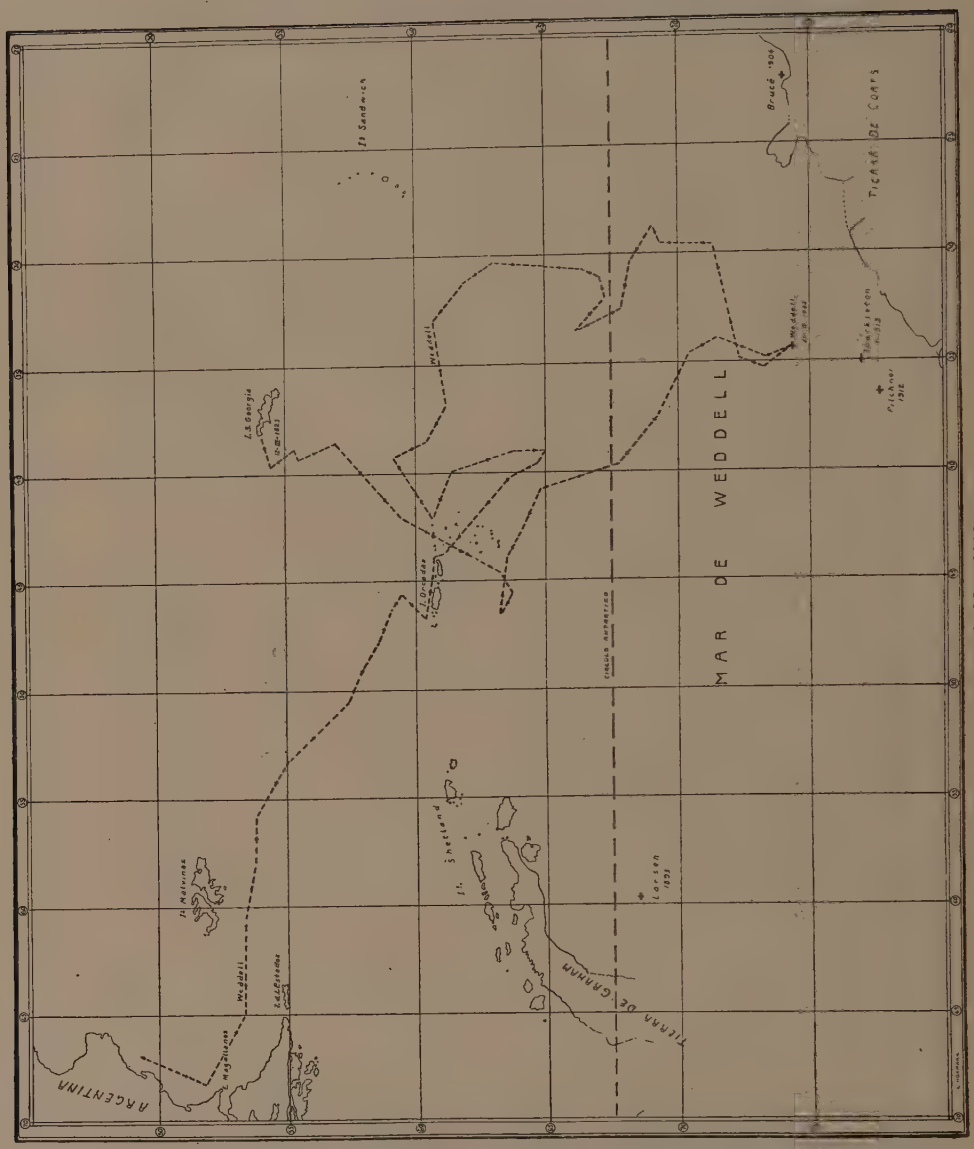


Fig. 10
VIAJE DE WEDDELL 1823

internacional de geografía, en su asamblea en Nueva York, Estados Unidos, en septiembre de 1904:

« Comprendiendo el octavo Congreso internacional geográfico que los únicos campos para nuevos descubrimientos geográficos existentes son las regiones inmediatas al rededor de los polos de la tierra, el Congreso desea hacer constar que aprecia la importancia de completar pronto, la exploración sistemática de los áreas polares.

« Es muy deseable que la experiencia obtenida por hombres de ciencias y oficiales en las últimas expediciones antárticas sea aprovechada tratando de proseguir sin demora los éxitos ya obtenidos. »

Buenos Aires, enero de 1924.

APÉNDICE (1)

INVESTIGACIONES EN LOS MARES DEL SUR

« Las Malvinas, generalmente consideradas como unas centinelas del imperio británico, algo descuidadas, reciben actualmente merecida atención. La oficina de las colonias ha dado la noticia de la compra del buque *Discovery* (de Scott) por cuenta de las islas Malvinas, para efectuar investigaciones en las pesquerías (de ballenas) de Sud Georgia y de las islas Shetland del Sur, las cuales son dependencias de la colonia citada.

« Una tentativa, y muy necesaria por lo tanto, será efectuada para controlar esa importante industria, con el fin de asegurarse contra la extinción de los cetáceos, y para ese fin sería necesario investigar con mucho cuidado, la cantidad, el modo de cría, y la emigración de la especie en esta parte del mundo.

« La expedición, aunque ésta sería su objeto principal, de ningún modo estará limitada al estudio de la industria ballenera. Se presentarán muchas ocasiones, que serán aprovechadas, para extender los trabajos a otros renglones de investigaciones marítimas, principalmente en la oceanografía, meteorología y el magnetismo, y se entiende que el trabajo en general seguirá las indicaciones trazadas por el informe del *Inter Departmental Committee on Research and Development* en esas colonias.

(1) El siguiente artículo apareció en el diario inglés *The Standard*, de Buenos Aires, el 21 de abril de 1923.

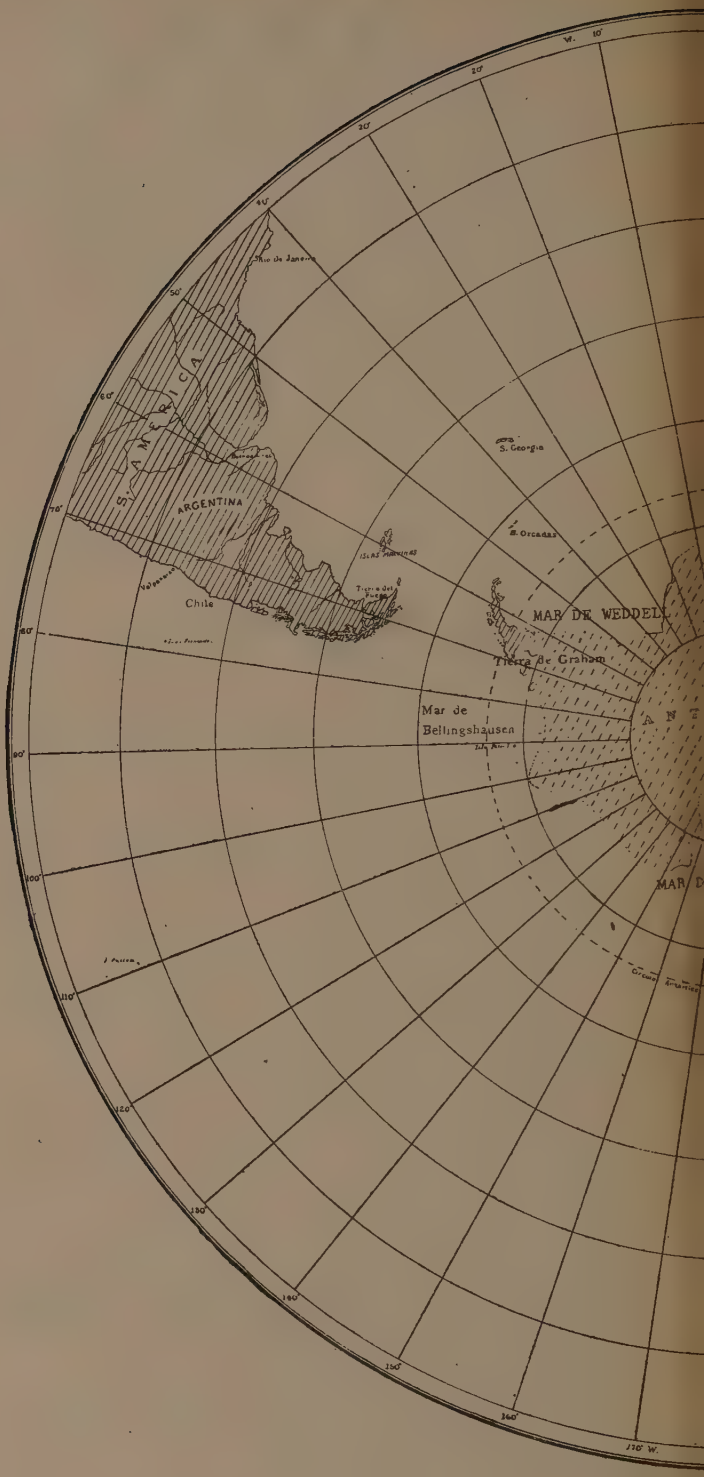
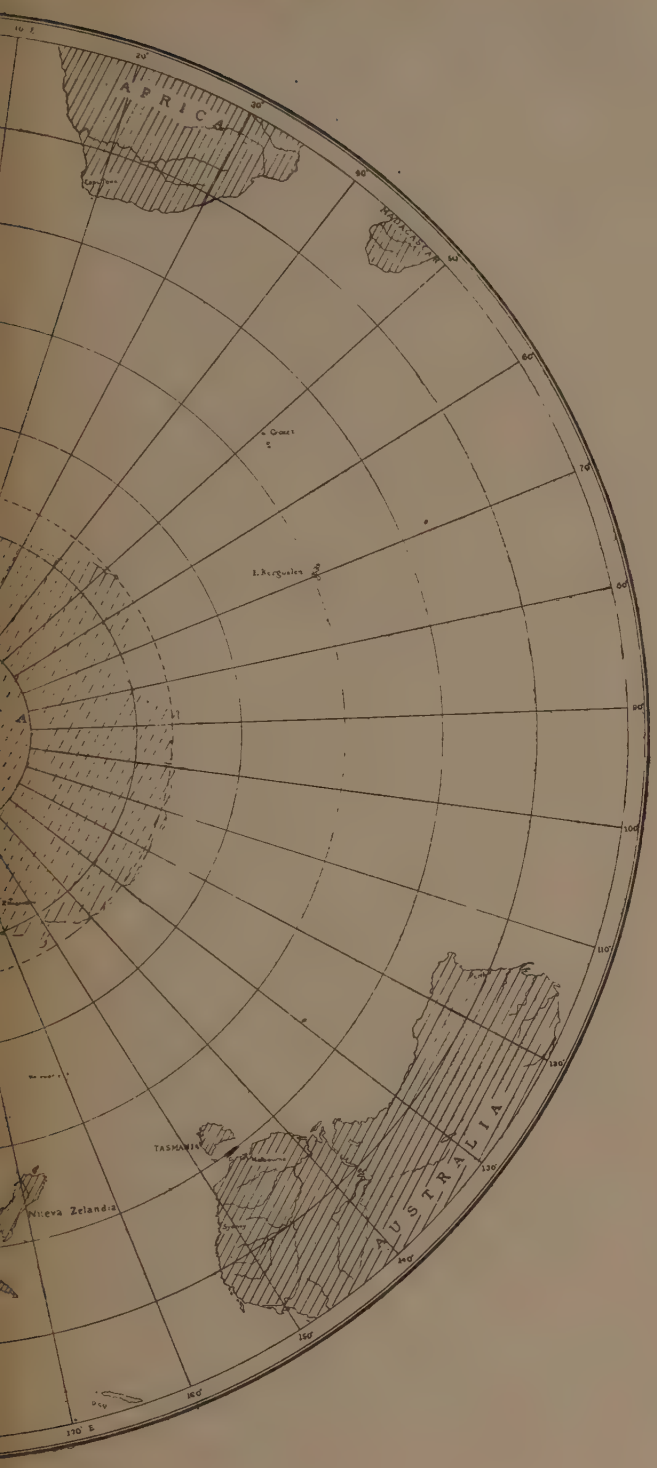

W. 10°
20°
20°
40°
50°
60°
70°
80°
90°
100°
110°
120°
130°
140°
150°
160°
170° W.
S. AMERICA
ARGENTINA
Chile
S. Georgia
S. Orcadas
MAR DE WEDDELL
Tierra de Graham
Mar de
Bellingshausen
MAR D

Fig. 11. —


AFRICA
Kerguelen
L. Crozet
L. Kerguelen
TASMANIA
Nueva Zelandia
AUSTRALIA

antártico

«No se espera que el *Discovery* puede estar en condiciones de salir hasta el año próximo, a causa de los grandes trabajos de reconstrucción necesarios.

«El duque de Devonshire ha hecho ya gestiones para nombrar una comisión ejecutiva que tenga a su cargo todo lo concerniente a la expedición. Además, existe el propósito de que la Oficina colonial, el almirantazgo, el Ministerio de agricultura y pesca, el museo Británico (Historia natural) y el Instituto real de geografía estén representados en la comisión, que estará en contacto íntimo con otras instituciones y particulares interesados en investigaciones antárticas. Por lo expuesto, los habitantes de las Malvinas deben sentirse orgullosos de que sus islas sirvan de base para una rama tan importante de las ciencias y ellos no perderán seguramente de vista las ventajas que derivaran del objeto principal de la expedición (pesquerías).»

No es difícil adivinar la intención de los ingleses de efectuar exploraciones sistemáticas durante varios años aprovechando los veranos y cualquier oportunidad favorable para descubrir nuevas tierras y campos propicios para la pesca de ballenas.

Las ciencias y la humanidad, en general, disfrutarán de los resultados, pero éstos serían más provechosos y más amplios si nuestro país cooperaba con la *Expedición antártica argentina* (véase fig. 11).

BIBLIOGRAFÍA

The Antarctic Manual. For the use of the expediction of 1901, edited by George Murray, London, 1901.

Resultats du voyage antartique du « S. Y. .Belgique » en 1897-1898-1899, par A. De Gerlache De Gomery, Anvers, 1901.

First antarctic voyage of the « Uruguay ». Reprint from *The Scottish Geographical Magazine* for june 1905, by R. C. Mossman, Edinburgh, 1905.

The voyage of the « Discovery » 1901-1904, by captain Robert F. Scott, volumen I y II, London, 1905.

Au Pôle antarctique, 1902-1904, par le docteur Otto Nordenskiöld, Paris, 1905.

The siege of the South Pole, by Hugh R. Mill, London, 1905.

« La Français » au Pôle Sud, par J. B. Charcot, Paris, 1906.

Scottish national antarctic expedition 1902-1903-1904, by William S. Bruce, Edinburgh, 1907.

The Antarctic Question. Voyages to the South Pole since 1898, by J. Machat, Smithsonian publication, Washington, D. C., U. S. A., 1909.

The Heart of the Antarctic. Being the Story of the British antarctic expedition 1907-1909, by E. H. Shackleton, volumen I y II, London, 1909.

Deutsche Südpolar expedition 1901-1903, por Erich von Drygalsky, Bd. III, IV, Berlin, 1911.

Expedition antarctique française 1903-1905, par le docteur Jean Charcot, Paris, 1912.

Deuxième expedition antarctique française 1908-1910. Le *Pourquoi-Pas?* dans l'antarctique, par le docteur Jean Charcot, Paris, 1912.

The South Pole. An account of the norwegian antarctic expedition in the *Fram* 1910-1912, volumen I y II, by Roald Amundsen, London, 1912.

Clima de las islas Orcadas del sur, en *Anales de la Oficina meteorológica argentina*, tomo XVII, página 2, Buenos Aires, 1913.

Scott's last expedition, volumen I y II, London, 1915.

Studies in terrestrial magnetism, by C. Chree, London, 1912.

The drift of the « Endurance », by J. M. Wordie, from *The Geographical Journal*, april 1918, London, 1918.

Effect of short period variation of solar radiation on the earth's atmosphere, by H. H. Clayton, en *Smithsonian Institution Misc. Coll.*, volumen LXVIII, número 3, Washington, 1917.

The importance of obtaining magnetic registrations from a comparatively close net of stations in the polar regions, by O. Krogness, en *Geofysiske Publikationer*, volumen I, número 4, Geofysiske Kommission, Kristiana, Norge 1920.

Variations in solar radiation and the weather, by H. H. Clayton, en *Smith. Misc. Col.*, volumen LXXI, número 3, Washington, 1920.

Temperature variations in the north Atlantic ocean and in the atmosphere, by B. Helland Hansen and Fridtjof Nansen, en *Smith. Misc. Coll.*, volumen LXX, número 4, Washington, 1920.

On the projected cooperation with Roald Amundsen's north Polar expedition, by Th. Hesselberg, en *Geofysiske Publikationer*, volumen I, número 4, Geofysiske Kommission, Kristiania, Norge 1920.

Meteorological results of the Shackleton antarctic expedition 1914-1917 (Weddell Sea Party), by R. C. Mossman, en *Quarterly Journal Royal Meteorological Society London*, número 197, january 1921.

Antarktika. Bericht über G. C. Simpson, British Antarktische Expedition 1910 bis 1913, von V. Conrad, en *Met. Zeitschrift*, H. 7 8, Braunschweig, 1921.

British antarctic expedition 1910-1913, by G. C. Simpson, en *Meteorology*, volumen I. número 2, Calcutta, 1919.

Las condiciones físicas del Atlántico sur, entre el río de la Plata y las islas Orcadas del sur, durante el verano, por R. C. Mossman, en *Boletín mensual de la Oficina meteorológica argentina*, mayo 1910, Buenos Aires, 1922.

Glaciology. British (Terra Nova) antarctic expedition 1910-1913, by C. S. Wright and R. E. Priestley, London, 1922.

La máxima de la radiación solar en enero y febrero de 1920 y el estado del tiempo mundial, por H. H. Clayton y Guillermo Hoxmark, en *Boletín mensual de la Oficina meteorológica argentina*, junio 1919, Buenos Aires, 1922.

CURCULIONIDES

DE L'EXPLORATION LIZER-DELÉTANG AU CHACO BOLIVIEN

PAR A. HUSTACHE

(Suite [1])

Promecops claviger n. sp.

Revêtement brun foncé, deux bandes longitudinales sur le prothorax, la déclivité postérieure des élytres plus claires d'un jaune terreux, muni de soies dressées et claviformes sur les élytres, très courtes, fines, arquées et couchées sur le prothorax.

Rostre plus long et presque aussi large que la tête, fortement rétréci vers l'insertion des antennes, les bords fortement sinués, les ptérygies saillants en dehors, subplan en dessus, finement sillonné au milieu, densément squamulé et muni de quelques courtes mais épaisses soies blanches dressées. Tête plus étroite entre les yeux que le rostre entre les antennes. Antennes ferrugineuses, courtes, hérissées de pubescence cendrée, les articles 4-7 du funicule courts, serrés, transversaux, la massue ovale. Prothorax un peu plus long que large à la base, les bords latéraux légèrement arqués en dedans dans leur moitié postérieure, subparallèles, légèrement convergents en avant dans leur moitié antérieure, la base légèrement bisinuée et un peu plus étroite que le bord antérieur, ce dernier avancé sur la tête et à lobes oculaires larges et arrondis; peu convexe, un peu inégal, à points assez profonds mais assez espacés, le revêtement foncé, dense, les bandes latérales mal définies. Écusson subrectangulaire, élargi et arrrondi au sommet, blanc. Élytres une fois et demie aussi larges et trois fois aussi longs que le prothorax, subparallèles, rétrécis et arrondis ensemble au sommet, les épaules élevées, en angle obtus; peu convexes, la déclivité postérieure brusque; peu fortement ponctués-

[1]) Voir tome XCVI, page 279.

striés, les points squamulés, les interstries plus larges que les stries, médiocrement convexes, les impairs un peu plus fortement relevés vers la base et en arrière sur la déclivité, munis chacun d'un rang de soies claviformes les unes blanches les autres d'un brun foncé, le revêtement dense foncé, plus clair sur la base des interstries impairs, la déclivité postérieure claire, jaunâtre, cette partie claire limitée en avant par une ligne arquée en arrière à la suture. Pattes robustes, d'un rougeâtre obscur, densément squamulées et sétosulées; corbeilles tarsales postérieures médiocrement caverneuses; ongles soudés à la base. Long. : 3,5-4 mm.

Bolivie : Trinidad (X, 1917), type; Lagunillas (IX, 1917).

Promecops affinis n. sp.

Revêtement grisâtre en dessous, d'un brun sale en dessus, le sommet des élytres plus clair, muni de soies dressées et fines, blanches et foncées, assez longues sur les élytres, un peu plus courtes sur le prothorax la tête et le rostre.

Rostre presque aussi large et un peu plus long que la tête, sinué sur les bords, rétréci vers l'insertion antennaire, longitudinalement déprimé, la dépression finement sillonnée au milieu. Tête plus étroite entre les yeux que le rostre entre l'insertion des antennes, ainsi que le rostre densément squamulée et munie de soies dressées. Antennes ferrugineuses, pubescentes de cendré, les articles externes du funicule graduellement épaissis, la massue ovale. Prothorax aussi long que large à la base, d'égale largeur à ses extrémités, les côtés légèrement dilatés-arrondis dans la moitié antérieure, le bord antérieur légèrement avancé sur le vertex, les lobes oculaires arrondis et saillants, la base subtronquée; peu convexe, marqué de points gros et espacés, muni d'une fine carène médiane, lisse, abbrégée loin avant le sommet; à revêtement dense, plus clair sur les côtés. Écusson arrondi, blanc. Élytres une fois et un tiers aussi larges et un peu plus de deux fois aussi longs que le prothorax, subparallèles, largement arrondis ensemble au sommet, ensemble échancrés en arc à la base, les épaules brièvement arrondies; la convexité régulière, la déclivité postérieure verticale au sommet; assez fortement ponctués-striés, les points serrés, les interstries plus larges que les stries, médiocrement convexes, munis chacun d'un rang de soies alignées; le revêtement dense varié de quelques taches plus foncées. Pattes assez grêles, squamulées et pubescentes, ferrugineuses, les tibias sétosulés; corbeil-

les tarsales postérieures entièrement ouvertes bordées d'une rangée de cils foncés; ongles soudés à la base. Long. : 4 mm.

Bolivie : Villa Montes (XI, 1917), type; Santa Cruz (IX, 1917).

Promecops vicinus n. sp.

Brun-noir, les pattes et les antennes ferrugineuses, densément revêtu en dessus de petites squamules flaves, plus pâles et légèrement teintées de verdâtre en dessous, muni de soies fines, la plupart claires, assez longues et dressées sur les élytres, beaucoup plus courtes et à peine soulevées sur le prothorax et la tête.

Rostre aussi long mais distinctement plus étroit que la tête, médiocrement sinué sur les côtés faiblement rétréci vers l'insertion antennaire, les ptérygies peu saillantes latéralement, plan en dessus, densément squamulé et finement sillonné au milieu ainsi que la tête. Front entre les yeux aussi large que le rostre entre l'insertion des antennes. Antennes à pubescence cendré, fine, la massue ovale. Prothorax aussi long que large à la base, d'égale largeur à ses extrémités, les côtés légèrement dilatés-arqués du sommet au tiers antérieur, rétrécis faiblement de là jusqu'à la base presque en lignes droites, la base à peine bisinuée, le bord antérieur avancé sur le vertex, les lobes oculaires très saillants et arrondis; médiocrement convexe, à ponctuation fine, serrée, peu distincte, muni en son milieu d'une ligne noire lisse terminée loin avant le sommet. Écusson légèrement ovale, à revêtement concolore. Élytres une fois et demie aussi larges et presque trois fois aussi longs que le prothorax, subparallèles, les épaules saillantes, brièvement arrondies, les côtés légèrement sinués derrière les épaules, arrondis ensemble au sommet; médiocrement convexes, la déclivité postérieure assez inclinée; assez finement ponctués-striés, les points ronds, peu serrés, munis au fond d'une petite squamule concolore, les interstries très larges et très plans, munis chacun d'une rangée de fines soies. Pattes médiocrement robustes, densément squamulées, les tibias sétosulés; corbeilles tarsales postérieures faiblement caverneuses; ongles cornés à la base. Long. : 3,5-4 mm.

Bolivie : Trinidad (X, 1917), type.

Eudiagogus episcopalis Gyll.

Bolivie : Trinidad (X, 1917). Un seul spécimen.

Pororrhynchus albolateralis n. sp.

Cylindrique, le revêtement en dessus brun, varié de points blancs, les élytres ornés en outre d'une bordure blanche s'étendant sur les quatre interstries marginaux de l'épaule jusqu'au milieu.

Rostre transversal, profondément déprimé longitudinalement, la dépression étroitement sillonnée au fond, la dilatation latérale gibbeuse, subarrondie en arrière (vue de côté), entièrement couverte ainsi que la tête de grandes squamules d'un brun chocolat, fortement appliquées, recouvrant complètement les points et entremêlées de quelques squamules plus claires; tête convexe, sillonnée en avant jusqu'au niveau du bord postérieur des yeux, ces derniers plans. Antennes à 1er article du funicule plus long que le 2e. Prothorax une fois et un tiers aussi large que long, légèrement arqué sur les côtés, très légèrement sinué derrière les angles antérieurs, les angles postérieurs aigus, la base fortement bisinuée et à peine du double aussi large que le bord antérieur; convexe, légèrement impressionné latéralement en avant, le revêtement dense, brun-chocolat, varié de quelques squamules blanches, les points nets, profonds, munis chacun d'un tout petit poil blanc. Écusson étroit, plus du double aussi large que long, en demi-ovale, convexe, squamulé de cendré. Élytres cylindriques, à peine plus larges et trois fois aussi longs que le prothorax; convexes, les stries formées de points oblongs, séparés par des intervalles moins larges que les points, profonds et munis au fond d'une petite squamule cendrée ne les remplissant qu'en partie; interstries plans. Pattes densément squamulées et pubescentes; fémurs inermes; tibias antérieurs droits ciliés sur leurs tranches interne et externe, la tranche externe droite et munie, un peu avant le sommet, d'une assez forte dent triangulaire, la tranche interne bisinuée et munie de quelques petits denticules, nullement dilatés mais arrondis au sommet; tibias intermédiaires droits, fortement bisinués en dedans, non dilatés au sommet mais armés d'un petit onglet apical interne; tibias postérieurs arqués, longuement ciliés en dedans, fortement élargis au sommet. Tarses robustes et courts. Dessous densément squamulé de cendré et à courte pubescence blanche; métasternum et les deux premiers segments ventraux excavés dans leur milieu. Long. : 6,5 mm.

Bolivie : Yacuiva (VIII, 1917), type.

Listroderes boliviensis n. sp.

Noir brun, les pattes et les antennes d'un rouge ferrugineux, revêtu de fines squamules piliformes, allongées, fauves, médiocrement serrées, en dessous de squamules très courtes, de même coloration et appliquées.

Rostre une fois et demie aussi long que large, à peine élargi en avant, densément ponctué rugueux, muni de 5 carènes assez élevées, lisses, la médiane la plus forte et entière, les latérales terminées un peu en avant des yeux, les médianes beaucoup plus courtes, ces carènes séparées par des points allongés et confluents vers le sommet; scrobes larges, profonds, rectilignes et atteignant les yeux. Antennes apicales, courtes, robustes, sétosulées; scape graduellement et fortement épaissi au sommet; funicule peu plus long que le scape, ses articles serrés et épais, s'épaississant graduellement, le premier obconique et au moins aussi long que les 2e et 3e réunis, le 2e un peu plus long que le 3e, les suivants transversaux, le 7e contigu à la massue, cette dernière ovale, courte, à peine du double aussi longue que large, rétrécie en avant à partir de son milieu. Tête large, densément ponctuée, squamulée ainsi que le rostre; yeux presque plans. Prothorax transversal, sa base assez fortement arquée, ses côtés parallèles, subrectilignes, brusquement et brièvement arqués-rétrécis derrière le bord antérieur, les angles postérieurs largement obtus; peu convexe, obliquement impressionné dans les angles antérieurs; à ponctuation assez fine, serrée, les points émettant des squamules piliformes obliquement dirigés vers la ligne médiane élevée. Écusson rond, grand, ponctuée et squamulé. Élytres peu plus larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, largement échancrés ensemble en arc à leur base, les épaules brièvement arrondies, les bords latéraux parallèles jusqu'au quart postérieur, brusquement et largement arrondis ensemble au sommet; peu convexes, le calus apical nul; stries fines et ponctuées, les interstries très larges et plans, couverts de fines et denses rugosités. Pattes courtes et robustes; tibias graduellement et assez fortement élargis de la base au sommet, armés d'un onglet apical interne court et robuste; tarses robustes, courts; ongles libres. Long.: 7-8 mm.

République Argentine: Chaco de Santiago del Estero, Río Salado, en février, type (ma coll.). Bolivie: Izozo (VIII, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917).

Tylopterus Lizeri n. sp.

Noir, le revêtement en dessus brun-fauve varié de nombreuses taches denudées noires, en dessous d'un gris jaunâtre; antennes ferrugineuses, tarses jaunes.

Rostre un peu plus longs que le prothorax, assez épais, très peu arqué, faiblement élargi de la base au sommet (vu de face), brillant, densément pointillé et pubescent jusqu'à l'insertion antennaire, à pointillé moins serré de là au sommet. Tête courte, le front entre les yeux très étroit presque linéaire. Antennes élancées, le scape brusquement et médiocrement épaissi au sommet, le 2e article du funicule à peine plus long que le 1er, les articles suivants courts, noueux, croissant un peu en épaisseur, la massue étroite, fusiforme, plus longue que les 4 articles précédents réunis, densément pubescente de cendré. Prothorax fortement transversal, peu plus long que la moitié de sa largeur à la base, les bords latéraux subparallèles légèrement arqués de la base jusqu'au tiers antérieur, puis rétrécis-arrondis en avant, la base arquée du double aussi large que le bord antérieur, les angles postérieurs presque droits; moyennement convexe, marqué d'un léger sillon transversal derrière le bord antérieur et d'une très légère impression transversale devant la base, cette dernière légèrement relevée; couvert d'une ponctuation très fine, serrée, voilée par le revêtement, ce dernier dense sauf deux bandes discales dénudées noires. Écusson triangulaire, allongé, densément squamulé. Élytres subparallèles, très peu élargis jusqu'au tiers postérieur, une fois et demie aussi longs que larges ensemble, les épaules arquées, élevées, saillantes en dehors en formant à leur sommet une saillie presque dentiforme, les bords latéraux (vus de haut) paraissant légèrement échancrés contre cette saillie; convexes, légèrement déprimés à la base de chaque côté de l'écusson, la courbure dorsale irrégulière (vue de profil), forte et presque rectiligne de la base au tiers antérieur où elle est le plus élevée, régulière de ce point au sommet; calus antéapical assez marqué et à revêtement clair, suivi d'une légère impression; stries fines bien ponctuées, les points assez petits et assez espacés; interstries subplans; sommet largement arrondi. Fémurs couverts de squamules cendrés; tibias pubescents et droits; tarses jaunes à pubescence cendrée dense. Dessous revêtu de squamules cendrées plus petites que celles du dessus. Long.: 9 mm.

Bolivie: Cuatro Ojos (IX, 1917), type.

Phelypera ochraceus Blanch.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917).

De nombreux spécimens, tous de coloration différente, les spécimens ochracés paraissent être légèrement immatures. D'assez nombreux individus ont sur le milieu des élytres une courte fascie cendrée ou cendrée-jaunâtre, composée de courtes linéoles sur les interstries 1, 3, 4, 5, 7 ou seulement sur un ou plusieurs de ces interstries ; d'autres ont une fascie apicale cendrée parfois très tranchée et parfois teintée de jaune ; quelques individus ont la coloration générale rouge-brun tendant au vineux.

Phelypera n. sp.

Un spécimen de Cuatro Ojos.

Lixus Lentzi n. sp.

Allongé, subcylindrique, noir, l'onychium et les ongles ferrugineux, revêtu d'une très courte pubescence peu dense, appliquée et cendrée.

Rostre peu épais, cylindrique, médiocrement arqué, marqué d'une courte strie vers l'insertion antennaire, dans le ♂ aussi long que le prothorax très densément pointillé jusqu'au sommet, dans la ♀ aussi long que le prothorax et la tête, un peu plus grêle, à pointillé plus fin et beaucoup moins serré. Tête à pointillé serré, le front légèrement déprimé et marqué d'une petite fovéole ronde et profonde. Antennes rougeâtres, la massue revêtue d'une dense pubescence cendrée, le 2e article du funicule presque aussi long que les articles 3-4-5 réunis. Prothorax aussi long que large à la base, subconique, les bords latéraux légèrement sinués et convergents en avant, le bord antérieur subsinué et munis de vibrisses postoculaires longs et clairs ; la base presque du double aussi large que le bord antérieur, sinué de chaque côté, le lobe médian obtus et assez avancé ; disque marqué d'une large et assez profonde impression vaguement triangulaire, s'étendant de la base presque jusqu'au sommet, et en outre d'une légère impression transversale de chaque côté dans les angles antérieurs ; tout le disque couvert d'une ponctuation fine et très serrée entremêlée de points plus gros, quoique médiocres, et espacés ; la pubescence plus serrée sur les bords où elle forme une bande peu marquée d'où se détachent 2-3 petites grains lisses et noirs. Écusson enfoncé, indistinct. Élytres

à peine plus larges que le prothorax à leur base, les épaules très obliques, les bords latéraux subparallèles, légèrement sinués derrière l'épaule, assez brusquement rétrécis au sommet et terminés séparément par un mucron obtus court (♂), plus long (♀); presque 4 fois aussi longs que le prothorax, peu convexes, marqués d'une impression scutellaire grande mais légère et d'une impression en dedans de l'épaule un peu plus profonde; calus apical légèrement indiqué; stries ponctuées assez fines, les interstries larges et plans, finement coriacés; la pubescence cendrée, excessivement courte et appliquée forme des taches sans dessin tranché. Pattes grêles; fémurs élancés et inermes; tibias droits; tarses assez allongés, noirâtres ou bruns, l'onychium et les ongles ferrugineux. Long.: 10-12 mm.

Bolivie: Cuatro Ojos (IX, 1917), types; Villa Montes (XI, 1917).

Lixus loratus Germ.

Bolivie: Villa Montes (IX, 1917). Un seul spécimen frotté qui doit appartenir à cette espèce.

Lixus sp.?

Quatre spécimens différents appartenant à de nouvelles espèces et provenant de Trinidad et Cuatro Ojos.

Heilipus Deletangi n. sp.

Subcylindrique, noir, peu brillant, une bande étroite et irrégulière sur les côtés du prothorax, une grande tache irrégulièrement arrondie postmédiane sur chaque élytre d'un gris jaunâtre et formée de squamules allongées, étroites et serrées.

Rostre presque aussi long que le prothorax, épais, peu arqué, légèrement déprimé au sommet, marqué d'une fossette allongée vers l'insertion antennaire, assez densément et assez fortement ponctué à la base, plus finement et plus éparsément au sommet. Tête convexe, à ponctuation fine et éparse: front fovéolé. Antennes brunâtres, le 1er article du funicule gros, oblong, le 2e beaucoup plus mince et à peine plus long, les suivants graduellement plus courts, la massue allongée, aussi longue que les 5 articles précédents réunis, densément pubescente de brun. Prothorax aussi long que large à la base, assez fortement élargi vers son milieu; les côtés peu arqués, la base fortement bisinuée et de un quart plus large que le bord antérieur, légèrement étranglé derrière le bord antérieur; couvert de fossettes irrégulières,

serrés particulièrement vers la base et sur les bords, les intervalles relevés et formant de fortes rugosités tuberculeuses, le milieu avec une carène lisse et irrégulière n'atteignant pas les extrémités du disque, le bord antérieur à ponctuation fine; noir, les bandes latérales irrégulières dilatées en avant mais n'atteignant pas le sommet. Écus son triangulaire et squamulé. Élytres cylindriques, largement arrondis ensemble au sommet, deux fois et demie aussi longs que le prothorax, les épaules et les calus antéapical un peu élevés; interstries munis de tubercules arrondis porifères et inégaux, assez espacés, les plus gros placés dans la région médiane, sur les interstries 3-4-5; stries fines en arrière, formées en avant de points ronds et espacés.

Pattes à squamules èparses; fémurs claviformes et fortement dentés; tibias assez fortement élargis au milieu de leur tranche interne. Bords de la poitrine couverts de grosses fossettes, le milieu ainsi que le ventre lisse, à pointillé excessivement fin et épars. Long.: 15 mm.

République Argentine: Chaco de Santiago, type (ma coll.). Bolivie: Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, 1917).

Heilipus vicinus n. sp.

Subcylindrique, noir, assez brillant, les élytres ornés de deux fascies transversales d'un blanc teinté de jaune, largement interrompues à la suture, irrégulièrement dentelées, placées l'une vers le quart basal, l'autre au sommet de la déclivité postérieure.

Rostre de la longueur du prothorax, assez épais, peu arqué, couvert d'une ponctuation très serrés et confluente en rides longitudinales, le milieu avec une étroite ligne élevée. Tête à ponctuation serrée mais assez fine; front fovéolé. Antennes brunes, le 2e article du funicule un peu plus court que le 1er, les suivants graduellement plus courts et fortement épaissis, les 6e et 7e transversaux, la massue oblongue. Prothorax moins long que large à la base, cette dernière fortement bisinuée et plus du double aussi large que le bord antérieur, les côtés peu arqués de la base au milieu, fortement rétrécis en avant; peu convexe, couvert de fines rugosités allongées, arquées, obliquement dirigées vers la ligne médiane, cette dernière légèrement carénée en avant; entre ces rugosités lisses et un peu luisantes, le fond est alutacé et parsemé de petits points d'où émergent de courtes soies squamuleuses. Écusson ovale et densément squamulé de blanchâtre. Élytres un peu plus larges et presque trois fois aussi longs que le prothorax, largement arrondis ensemble au sommet, légère-

ment impressionnés sous le calus antéapical qui est peu marqué; assez convexes, mais longitudinalement et assez fortement déprimés entre les 3es interstries; stries fortes, leurs points arrondis et assez serrés; interstries plans transversalement et finement rugueux; fascie antérieure très étroite projettant en avant un rameau sur le 6e interstrie, n'atteignant pas les bords latéraux. Fémurs rugueux à la base, fortement dentés; tibias fortement arqués à la base, comprimés, rugueux sur leurs faces latérales, dilatés-sinués sur leur tranche interne. Poitrine grossièrement et densément ponctuée sur les bords; ventre à ponctuation assez fine et peu serrée, beaucoup plus forte et plus serrée au sommet du 5e segment. Long.: 7-8 mm.

Brésil: Yatahy, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917). Un individu.

Le prothorax et les élytres ont quelques petites macules blanchâtres, éparses ça et là.

Heilipus cylindripennis n. sp.

Subcylindrique, brun-noir, les tarses ferrugineux, le revêtement dorsal formé de petites squamules ovales acuminées, jaunâtres ou fauve clair ou cendrées, variées, peu serrées, plus serrées sur les bords du prothorax où elles forment de chaque côté une bande latérale irrégulière et sur la déclivité postérieure des élytres.

Rostre épais, se la longueur du prothorax, peu arqué, muni de trois fines carènes basales, la médiane plus longue atteignant presque le sommet, muni en outre vers la base, de 4 sillons assez larges, les deux internes convergents vers la fossette frontale, couvert d'une ponctuation allongée, confluente longitudinalement dans les sillons, plus fine vers le sommet; revêtu de fines squamules, devenant plus éparses au sommet. Tête convexe, densément et finement ponctuée, le front pas plus large que la moitié de la largeur du rostre, marqué d'une profonde fossette. Yeux déprimés. Antennes subapicales, robustes, brunes, le funicule sétosulé, son deuxième article de la longueur du premier, le 7e fortement transversal, la massue oblongue de la longueur des 4 articles précédents réunis, densément pubescente. Prothorax de un quart plus court que large à la base, sa base subtronquée et deux fois aussi large que le bord antérieur, ses bords latéraux peu arqués, subparallèles, de la base jusqu'au tiers antérieur, de là au sommet rétrécis; arqués en dedans, les angles postérieurs droits; peu convexe, couvert de points assez grands et pupillés, très serrés, leurs

intervalles formant de fines rugosités; muni d'une fine carène médiane lisse et étroite; revêtu de très petites squamules ne voilant pas la coloration foncière des téguments, les bandes latérales formées de squamules plus grandes, analogues à celles des élytres. Écusson en demi-ovale, densément squamulé, jaune. Élytres peu plus larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, subtronqués à la base, l'angle huméral obtus et légèrement avancé, les bords latéraux parallèles jusqu'au tiers postérieur, de là au sommet peu fortement rétrécis et arrondis ensemble à l'apex; convexes, le calus antéapical assez fort, impressionnés sous le calus apical, la déclivité postérieure arrondie, assez forte, non déprimée; fortement ponctués-sériées, les points profonds, peu serrés, munis d'une très petite squamule ne recouvrant pas entièrement le fond, les interstries peu plus larges que les points des stries, plans, munis en avant de quelques très fines rugosités transversales. Pattes assez allongées; fémurs claviformes, fortement dentés, revêtus de fines squamules cendrées, allongées et espacées; tibias pubescents sétosulés, les antérieurs striés-sillonnés sur leur tranche externe, assez fortement élargis au milieu de leur tranche interne, tous munis d'un fort onglet apical; tarses spongieux en dessous, couvert en dessus de soies squamuleuses cendrées, serrées. Dessous à revêtement épars sur le milieu, serré sur les bords, de même coloration que celui du dessus. Long.: 10-11 mm.

Bolivie: Cuatro Ojos (IX, 1917), type; Izozo (VIII, 1917).

Heilipus yatahyensis n. sp.

Subcylindrique, brun noir, les antennes et les tarses ferrugineux, revêtu sur les élytres de fines squamules allongées, d'un fauve jaune, peu serrées et formant ça et là de petites taches irrégulières, sur le prothorax de squamules beaucoup plus petites, sétiformes, éparses ne voilant pas la coloration foncière, ses bords avec des traces, d'une bande mal limitée; écusson à squamulation dense, concolore; le dessous et les fémurs revêtus de squamules éparses cendrées-jaunâtres.

Rostre un peu plus long que le prothorax, assez épais, modérément arqué, muni devant chaque œil d'un sillon latéral ponctué prolongé en avant presque jusqu'au niveau de l'insertion antennaire, ♂ densément ponctué, les points allongés, confluents, muni de plusieurs très fines carènes sur sa moitié basale, mat, ♀ à ponctuation fine et assez serrée à la base, lisse et brillant au sommet. Tête convexe, à ponctuation fine et serrée, le front plus large que la moitié de la largeur du

rostre, densément squamulé et marqué d'une profonde fossette, le vertex dénudé; yeux déprimés. Antennes subapicales, éparsément pubescentes, les articles du funicule croissant graduellement en largeur, le 2e de un tiers plus long que le 1er, beaucoup plus long que le 3e, les suivants peu différents de longueur, le 7e contigu à la massue, celle-ci oblongue et aussi longue que les 5 articles précédents réunis. Prothorax presque aussi long que large à la base, les bords latéraux subparallèles, légèrement arqués-divergents de la base jusqu'au tiers antérieur, modérement arqués-convergents de là au sommet, les angles postérieurs subrectangulaires, la base légèrement bisinuée et de un tiers environ plus large que le bord antérieur, ce dernier faiblement sinué et à lobes oculaires faibles; modérément convexe, muni d'une fine et courte carène médiane fortement abrégée à ses extrémités, couvert d'une ponctuation médiocrement profonde, mais très serrée et formant de nombreuses rugosités. Écusson en demi-ovale, assez grand, densément squamulé. Élytres subcylindriques, peu plus larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, arrondis ensemble au sommet, l'angle huméral obtus, peu marqué; convexes, la déclivité postérieure longue, peu brusque, mais légèrement arquée, non aplanée, le calus huméral à peine indiqué, le calus antéapical assez fort, suivi d'une impression assez profonde; assez fortement striés-ponctués, les points des stries profonds, serrés, pourvus chacun d'une courte squamule, les interstries étroits pas plus larges que les stries, faiblement convexes, transversalement et finement rugueux. Fémurs armés d'une forte dent triangulaire aiguë; tibias antérieurs assez fortement dilatés au milieu de leur tranche interne. Long.: 7-8 mm.

Brésil: Yatahy, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917).

Heilipus boliviensis n. sp.

Subcylindrique, brun, les pattes et les antennes plus claires, revêtu en dessus d'une pubescence squamuleuse jaunâtre, courte et éparse ne voilant pas la coloration foncière des téguments, un peu plus serrée et formant ça et là quelques petites taches irrégulières dont une plus nette en dedans de l'épaule; chaque élytre avec une tache noire, subrectangulaire, placée un peu en arrière du milieu sur les interstries 4-5; écusson densément squamulé, cendré; dessous et pattes à squamules éparses cendrées.

Rostre de la longueur du prothorax, presque droit, muni d'un sillon latéral ponctué devant l'œil, un peu comprimé latéralement à sa

base, densément ponctué-substriolé à sa base, brillant et à pointillé excessivement fin au sommet. Tête à ponctuation fine et serrée, le front assez étroit, densément squamulé, marqué d'un point profond. Yeux déprimés. Antennes subapicales, à pubescence fine, éparse; deuxième article du funicule amplement une fois et demie aussi long que le 1er, les suivants courts, serrés, croissant peu en largeur, le 7e fortement transversal, contigu à la massue, cette dernière oblongue, peu plus longue que les 4 articles précédents réunis. Prothorax peu plus court que large à la base, les côtés subparallèles de la base au tiers antérieur, rétrécis de là au sommet, les angles postérieurs droits, la base légérement bisinuée et de un tiers plus large que le bord antérieur, ce dernier légèrement sinué et à lobes oculaires peu marqués; modérément convexe, légèrement étranglé derrière le bord antérieur; muni d'une fine carène médiane lisse atteignant le sommet mais non la base; couvert d'une ponctuation profonde, médiocre, très serrée, les intervalles des points étroits, élevés, brillants. Écusson en demi-cercle, densément squamulé. Élytres peu plus larges et plus trois fois aussi longs que le prothorax, subcylindriques largement arrondis ensemble au sommet, l'angle huméral brièvement arrondi, le calus antéapical peu élevé et suivi d'une profonde impression; médiocrement convexes, la déclivité postérieure longue mais légèrement arquée, non aplanie; assez profondément striés, les stries finement granulés, les interstries étroits, pas plus larges que les stries, convexes, couverts de granules serrés, assez élevés, disposés en un seul rang peu régulier sur les interstries internes, plus petits et disposés en plusieurs rangs sur les interstries latéraux. Fémurs armés d'une forte dent triangulaire. Tibias antérieurs légèrement arqués, faiblement dilatés au milieu de leur tranche interne. Long.: 8-9 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917).

Heilipus biplagiatus Blanch. ?

Yacuiva (VIII, 1917).

Un seul spécimen de petite taille rapporté avec doute à l'espèce de Blanchard. Elle en diffère par l'absence de lignes claires sur le prothorax et de granules sur les élytres; le prothorax est plus étroit et plus long, l'écusson blanc, tomenteux, les stries des élytres plus fines, la tache postérieure noire, veloutée, non prolongée en arrière vers la suture et non bordée postérieurement d'une tache brune.

Heilipus excultus Pase., *Tr. ent. Soc. Lond.*, 1889, pag. 579, pl. XVII, fig. 3.

Yacuiva (XII, 1917). Un spécimen.

Heilipus bisignatus Redt.

Trinidad (X, 1917). Un exemplaire.

Heilipus tuberculatus Perty.

Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, 1917).

Amalactus aterrimus Bohem.

Trinidad (X, 1917). Un spécimen.

Ambates spp.

Deux exemplaires appartenant à deux espèces différentes et probablement nouvelles.

Stenapion Heydeni Wenck.

Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, 1917); Trinidad (X, 1917); Villa Montes (XI, 1917).

Apion luteirostre Gerst.

Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (VIII, 1917).
Un exemplaire de chacune de ces localités.

Apion subnudum H. Wagn.

Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Apion cyanopterum H. Wagn.

Villa Montes (XI, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, (1917).

L'espèce a été décrite d'après un seul exemplaire femelle; si ma détermination est exacte le mâle a le rostre roux au sommet.

Apion spp.

Plusieurs autres espèces de différentes provenances.

Attenistes attenuatus F.

Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Ludovix sp.

Trinidad (X, 1917). Un seul exemplaire d'une espèce nouvelle.

Attelabus (Euscelus) Deletangi n. sp.

Glabre, brillant, roux sanguin, les élytres, l'écusson, le milieu des quatre fémurs postérieurs bleus, les épisternes métathoraciques d'un noir bleu, les yeux et les antennes noirs.

Rostre de la longueur de la tête, épais, rétréci de la base à l'insertion antennaire fortement dilaté en avant, caréné en son milieu jusqu'aux antennes où la carène est élevée et sillonnée, ponctué. Premier article des antennes (scape) un peu plus long que le 2e, les articles 2-5 peu différents de longueur, les 6e, 7e, 8e plus courts, subcylindriques, la massue grise, longue, fusiforme, ses deux premiers articles détachés, coniques et aussi longs ensemble que le reste de la massue. Tête conique, plus longue que large à la base, largement et profondément impressionnée entre les yeux, lisse, avec seulement quelques points dans l'impression antérieure et autour des yeux, ces derniers saillants. Prothorax pulviné, deux fois aussi large que long, échancré en arc large au bord antérieur, faiblement sinué à sa base, le sillon basal fin, bordé en avant en arrière par une arête vive et fine; disque lisse. Écusson grand, en trapèze à angles arrondis, subtronqué en arrière, très lisse. Élytres rectangulaires, peu plus larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, la base avec une profonde fossette à la naissance des 3e et 4e stries, le calus huméral saillant et lisse; à rangées de points fins, les intervalles plans à pointillé très fin et épars. Pattes antérieures beaucoup plus longues et plus robustes que les autres, les fémurs fortement claviformes et armés de deux dents noires, l'interne forte, l'externe petite; tibias antérieurs longs, fortement arqués, denticulés sur leur tranche interne; 1er article des tarses allongés. Quatre pattes postérieurs avec la base des tibias et les

fémurs (la base de ces derniers exceptée) d'un noir bleuâtre; fémurs inermes; tibias modérément bisinués, finement ciliés sur leur tranche interne, les intermédiaires en outre denticulés en dedans, et munis sur leur tranche externe d'une série de points enfoncés, serrés et râpeux. Dessous lisse et brillant, les épisternes et épimères avec quelques points assez forts. Long. : 4,5 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), type. Un seul spécimen de cette magnifique espèce.

Attelabus (Euscelus) Lizeri n. sp.

Brun marron, brillant, la tête et le prothorax avec deux lignes plus foncés, les élytres armés chacun d'une longue épine noire.

Rostre plus court que la tête, épais, arqué, rétréci à la base, fortement dilaté en avant, caréné entre les antennes, la carène sillonnée, lisse. Antennes peu allongées, brun-noir dans le milieu, la massue forte, cylindrique, aussi longue que les 7 articles précédents ensemble son 1er article égalant presque la moitié de sa longueur; les deux premiers articles oblongs et épais, les articles 3, 4, 5 plus grêles et plus longs, le 4e le plus long, les 6e, 7e, 8e courts et épais. Tête conique, plus longue que large à la base, ponctuée autour des yeux, sa base muni d'un rang de cils très courts, le front légèrement impressionné, l'impression lisse, les yeux saillants. Prothorax presque aussi long que large à la base, très brièvement tubulé en avant, les côtés subparallèles, légèrement convergents de la base au cinquième antérieur puis arrondis, les angles postérieurs presque droits, la base faiblement sinuée, bisillonnée; modérement convexe, lisse, imponctué, les deux bandes foncées rapprochées du milieu. Écusson grand, trapézoidal, arrondi aux angles et en arrière, légèrement concave, lisse. Élytres subrectangulaires, peu plus larges et plus du double aussi longs que le prothorax; calus huméral élevé et prolongeant l'épine latérale: séries de points fortes en avant, effacées en arrière, les intervalles lisses et imponctués; suture finement rebordée sur toute longueur et autour de l'écusson; 4e interstrie relevé en côte de la base jusqu'au niveau postérieur de l'épine latérale; épine longue, forte, inclinée en dehors, placée sur le prolongement du calus huméral vers le tiers antérieur du 7e interstrie. Pattes antérieures peu plus fortes que les autres; fémurs antérieurs armés d'une petite dent; tous les tibias légèrement arqués en dedans. Dessous lisse, imponctué, les pièces latérales de la poitrine avec quelques points superficiels. Long. : 5 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), type.

Un seul exemplaire de cette remarquable espèce.

Achia brasiliense n. sp.

Brun, les antennes, les tibias et les tarses jaunes, le revêtement dense d'un gris jaunâtre, formé de très petites squamules linéaires, les élytres ornés d'une grande tache commune, d'un beau brun velouté, ovalaire, s'étendant de la base presque jusqu'au milieu de la suture, ses bords relevés et limités en avant par le 5e interstrie.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, plus épais que les tibias antérieurs, presque droit jusqu'à l'insertion antennaire, assez brusquement courbé en ce point, progressivement mais modérément rétréci en avant (vu de face), en dessus arrondi et densément squamulé (sauf le sommet testacé et glabre), muni d'une fine carène latérale s'étendant des yeux à l'insertion antennaire. Antennes fines, insérées vers le tiers apical du rostre; scape peu épaissi au sommet, atteignant juste l'œil; 1er article du funicule mince à la base, épaissi au sommet, allongé, une fois et demie aussi long que le 2e, les articles 3-6 plus courts, à peine plus longs que larges, ne s'épaississant que peu, le 7e globuleux, la massue oblongue-acuminée, étroite, articulée. Tête fortement étranglée derrière les yeux, ceux-ci semi-globuleux et séparés par un intervalle moindre que la largeur du rostre à la base. Prothorax transversal, fortement arrondi sur les côtés, largement et profondément étranglé en avant, les angles postérieurs obtus; très convexe, impressionné de chaque côté du milieu, fortement en avant, brièvement et plus faiblement à la base; la sculpture indistincte, voilée par le revêtement, ce dernier cendré sur les bords, brunâtre dans le milieu. Écusson ovale, gibbeux, densément squamulé, entouré d'une dépression foncée. Élytres une fois et demie aussi larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, les épaules marquées, les côtés parallèles jusqu'au tiers postérieur; gibbeux, la déclivité postérieure forte, légèrement déprimés en avant sur la partie brune; stries fines et ponctuées dans la tache brune, indistinctes ailleurs; interstries larges et plans en arrière, irréguliers en avant dans la tache; les deux premiers sensiblement égaux et parallèles, le troisième convexe, sur élevé et arqué en dedans à la base, plus large et plus densément squamulé, le 4e arqué, plus étroit et déprimé, très aminci à la base, le 5e arqué, subcostiforme dans la partie limitant la tache extérieurement. La tache est plus foncée et formée de squamu-

les plus grossières sur le bord. Fémurs antérieurs armés d'une grande triangulaire, flanquée en dehors d'une deuxième dent plus petite, les autres fémurs armés d'une dent triangulaire simple et assez forte. Tibias antérieurs fortement arqués, mais à peine dilatés sur leur tranche interne au niveau de le dent fémorale, les autres tibias normaux et droits; tous les tibias dépourvus d'onglet apical; ongles bifides. Dessous à revêtement analogue à celui du dessus. Long. : 3,5 mm.

Brésil : Yatahy, prov. de Goyaz, type (ma coll.). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917); Lagunillas (XI, 1917). Un spécimen de chacune de ces deux dernières localités.

Achia affinis n. sp.

Forme et coloration de *A. brasiliense* dont elle diffère par le taille moindre, le rostre un peu plus mince, plus fortement atténué en avant (vu de côté), le prothorax plus long, aussi long que large, à bords parallèles dans leur moitié basale, faiblement étranglé en avant, la tache élytrale plus courte, moins foncée, les stries plus nettement ponctuées et bien visibles sur toute leur longueur, les interstries légèrement convexes. Long. : 2,5 mm.

Bolivie : Lagunillas (XI, 1917), type; Trinidad (X, 1917). Un spécimen de chacune de ces localités.

Anthonomus rubiginosus Sharp.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), un spécimen. Brésil : Iatahy (ma coll.).

Anthonomus rubricosus Bohem.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (VIII, 1917); Villa Montes (XI, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917); Trinidad (X, 1917). Buenos Aires (Bosq) : Corrientes. San Roque (id., ma coll.). Chaco de Santiago, Río Salado (ma coll.).

Anthonomus santa cruzi n. sp.

Voir, assez brillant, les pattes lie de vin, les antennes jaunes à la base, brun de poix au sommet, presque glabre en dessus, la pubescence cendrée très fine et très éparse, condensée en une courte linéole

sur la base des 4e, 5e, 6e interstries, l'écusson tomenteux, blanc ; en dessous la pubescence est un plus dense, blanche, plus serrée autour des branches, très serrée, tomenteuse, sur les épisternes métathoraciques et les épimères mésothoraciques.

Rostre cylindrique, plus long que la tête et le prothorax, modérément arqué, glabre, ponctué-strié à la base, densément pointillé au sommet. Antennes insérées vers le milieu du rostre ; scape jaune ; 1er article du funicule jaune, beaucoup plus gros et plus long que le 2e, les articles 3-7 courts, serrés, la massue ovale, foncée. Tête brillante, éparsément pointillée, le front avec une petite fovéole. Prothorax transversal, non étranglé en avant, les côtés subparallèles dans leur moitié postérieure, la base bisinuée et du double aussi large que le bord antérieur ; convexe, couvert d'une ponctuation assez fine et très serrée. Écusson en demi ovale, tomenteux. Élytres plus larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, les bords latéraux légèrement sinués derrière l'épaule, et subparallèles jusqu'au quart postérieur ; convexes, le calus huméral saillant, les stries assez fines et nettement ponctuées, les interstries beaucoup plus larges que les stries, plans, finement coriacés. Pattes assez grêles, à pubescence très éparse, brillantes ; fémurs armés d'une petite dent aiguë ; tibias antérieurs faiblement arqués, armés d'un petit onglet apical interne, les autres tibias droits et inermes au sommet. Long. : 2,2 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), type.

Chelotonyx hirsutus n. sp.

Noir bronzé, un peu brillant, revêtu de soies dressées, longues, blanches et noires, le prothorax orné de deux bandes peu tranchées de poils cendrés et presque couchés.

Rostre plus long que la tête et le prothorax, peu arqué, à ponctuation très serrée, rugueuse, sillonné, caréné sur sa ligne médiane, hérissé de courtes soies fauves ou brunes. Antennes insérées vers le tiers antérieur du rostre, pubescentes, brunes, la massue articulée et obscurcie, le 1er article du funicule plus gros mais pas plus long que le 2e, les articles 4-7 globuleux, la massue allongée. Tête très courte et ponctuée, pubescente, le front marqué d'une grosse et profonde fovéole. Prothorax un peu moins long que large, faiblement et graduellement rétréci du milieu au sommet, le bord antérieur légèrement bisinué au milieu ; convexe, couvert de gros points, profonds et serrés, la pubescence plus courte que celle des élytres et inclinée en

avant. Écusson ovale, convexe, glabre. Élytres plus larges et trois fois aussi longs que le prothorax, légèrement rétrécis en arrière des épaules au tiers apical, largement arrondis ensemble au sommet; convexes, la déclivité postérieure forte et arquée; stries formées de points assez forts, profonds, très serrés, séparés par des intervalles étroits et sur le même plan que les interstries; interstries dorsaux plans et plus larges que les stries, interstries latéraux convexes et plus étroits que les points des stries; revêtement double, formé d'une fine pubescence blanche, couchée, disposée en fascies transversales vagues, et de soies verticales noires et blanches. Pattes à pubescence cendrée semi-dressée, assez dense; fémurs antérieurs très épais, très fortement claviformes, ponctués, leur dent interne très grande, aiguë, pectinée jusqu'au genou; tibias antérieurs arqués en dehors, dilatés en dedans au niveau de la dent fémorale; pattes intermédiaires et postérieures beaucoup moins robustes, les tibias droits. Tarses roussâtres, pubescents de cendré; ongles bifides. Dessous brillant, à ponctuation forte et peu serrée, la pubescence blanche et soulevée. Long.: 4-5 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), type; une série de spécimens; Cuatro Ojos (IX, 1917); Yacuiva (VIII, 1917). Rép. Argentine : prov. de Corrientes, San Roque, un spécimen (Bosq, ma coll.).

Prionobrachium fuscum n. sp.

Brun noir, les pattes brun de poix, les tarses et les antennes plus clairs, revêtu de poils squamuleux jaune-fauve, à peine soulevés, plus clairs et plus serrés, formant de petites taches jaunes sur les élytres, muni en outre sur les élytres de courtes soies semi-dressées, blanches et fauves.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, peu arqué, muni de cinq carènes longitudinales, séparées par des sillons, la médiane entière, les latérales s'effaçant vers l'insertion antennaire, ponctué dans les sillons, revêtu vers la base de poils squamuleux courts, peu serrés et soulevés, glabre en avant. Antennes grêles, insérées vers le tiers apical du rostre; scape médiocrement épaissi et pubescent au sommet; deux premiers articles au funicule d'égale longueur, allongés, le 1er peu plus épais que le 2e, les articles 3-7 devenant graduellement plus courts et plus épais, la massue oblongue, acuminée. Tête ponctuée, densément pubescente de fauve, le front avec un petit point enfoncé. Prothorax transversal, arrondi sur les côtés, brusque-

ment et fortement rétréci en avant; convexe, légèrement impressionné sur les bords en avant, à ponctuation serrée, ruguleuse, le revêtement piliforme brun fauve, avec une étroite bande médiane et deux latérales plus claires, la pubescence couchée entremêlée de quelques courtes soies noires et soulevées. Écusson oblong, fort convexe, pubescent. Élytres à peine plus larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, parallèles sur leurs bords latéraux, largement arrondis ensemble au sommet; convexes, les stries très fines et finement ponctuées, les interstries larges, faiblement convexes, ponctués-rugueux, le revêtement formé de pubescence jaune couchée et de soies semi-dressées plus nombreuses en arrière. Pattes pubescentes, les tibias hérissés. Fémurs antérieurs très épais, leur dent très forte, aiguë et pectinée en dehors; tibias antérieurs arqués en demi-cercle, comprimés, leur bord interne et externe parallèles, rugueux; 1er article des tarses antérieurs presque aussi long que les deux autres réunis. Pattes intermédiaires et postérieures normales, leurs tibias droits; tibias antérieurs et intermédiaires armés d'un onglet apical interne. Ongles épais et bifides. Dessous à ponctuation peu serrée, la pubescence peu serrée, plus longue que celle des élytres et à peine soulevée. Long.: 5-5,5 mm.

Rép. Argentine: Chaco de Santiago, rio Salado, type, ma collection. Bolivie: Izozo (VIII, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917). Brésil: Prov. de Minas Geraes, Matsinhos (E. Gounelle, ma coll.).

Hoplorrhinus Lizéri n. sp.

Brun, les pattes et les antennes jaunes, revêtu en dessus, d'une couche de très petite squamules légèrement soyeuses d'un jaune crème, orné de trois bandes longitudinales sur le prothorax, d'une étroite bande suturale fortement dilatée et couvrant le sommet de teinte plus foncée, brune.

Rostre droit, un peu plus long que la tête et le prothorax, glabre, la base exceptée squamulée; ♂ assez large, un peu applati et faiblement élargi en avant, ponctué rugueux, muni d'une fine carène médiane entière et de plusieurs fines carènes basales, la latérale de chaque côté plusieurs fois interrompue en avant de l'insertion antennaire, noirâtre; ♀ à peu près de même longueur, mais subcylindrique, finement caréné à la base seulement, pointillé au sommet, roux.

Antennes fines et presque glabres, insérées vers le milieu (♂) ou un peu en arrière du milieu (♀) du rostre, le 2e article du funicule

assez allongé mais plus court que le 1er. Tête conique, densément squamulée, le front marqué d'un point enfoncé interoculaire ; yeux plans.

Prothorax ♂ aussi long que large à la base, brièvement tubulé au sommet, les côtés parallèles, la base bisinuée, ♀ un peu plus allongé. Écusson en demi-ovale.

Élytres de la largeur du prothorax, parallèles, ♂ une fois et demie aussi longs, ♀ du double aussi longs que le prothorax ; peu convexes, les stries indistinctes.

Pattes finement et éparsément squamulées ; fémurs antérieurs beaucoup plus épais et beaucoup plus longs que les autres, particulièrement chez le ♂ armés d'une forte dent aiguë, les intermédiaires et les postérieurs à dent petite, obtuse. Tarses antérieurs du ♂ hérissés en dessous de longs poils jaunes. Ongles divariqués et dentés en dessous. Hanches antérieures étroitement séparées. Dessous à ponctuation fine, assez serrée, couvert de courtes squamules, peu serrées ; prosternum roussâtre ; métasternum noir ; abdomen noir ♂ ou roux ♀. Long. : 7 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (XI, 1917). Une paire.

Prionomerus sp. ?

Trinidad (X, 1917). Un exemplaire.

Piazorrhinus sp. ?

Trinidad (X, 1917). Un spécimen.

Sybinia sp.

Santa Cruz (IX, 1917). Un exemplaire.

Loemossacus.

Trinidad (X, 1917). Un exemplaire d'une nouvelle espèce.

Cholus annulatus L.

Lagunillas (XI, 1917). Un exemplaire.

Cholus Nyblaei Boh.

Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Homalonotus validus Ol.

Lagunillas (XI, 1917). Un spécimen.

Conotrachelus seminebulosus Brèthes.

Yacuiva (VIII, 1917); Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (VIII, 1917); Río Salado, Chaco de Santiago (ma coll.).

De nombreux spécimens.

Conotrachelus Breyeri Brèthes.

Villa Montes (XI, 1917). Un spécimen.

Conotrachelus vicinus n. sp.

Forme des *C. seminebulosus* Brèthes. Brun noir, les antennes, les tibias et les tarses roux; le prothorax orné de deux lignes latérales, sinueuses, rapprochées en avant, jaunes, les élytres ornés d'une tache humérale et d'une fascie antéapicale large, peu tranchée, jaunâtres; muni en outre de soies jaunâtres, assez courtes nombreuses, dressées sur le prothorax et les élytres.

Rostre de la longueur du prothorax, peu arqué, épais, séparé de la tète par une dépression transversale, pluricaréné, ruguleux, squamulé, sétosulé à la base, ruguleux et dénudé au sommet. Antennes insérées vers le tiers apical du rostre. Tête convexe, densément ponctuée et squamulée. Prothorax aussi long que large à la base, fortement étranglé en avant, les bords latéraux parallèles en arrière de l'étranglement, la base médiocrement bisinuée et du double de la largeur du bord antérieur; le disque inégal, grossièrement ponctué-rugueux, muni d'une carène médiane abrégée vers la base. Écusson oblong, convexe, ponctué et pubescent. Élytres à épaules arrondies, nullement saillantes latéralement; stries assez fortes, les points assez gros et assez serrés; interstries pairs plans; interstries impairs relevés en côtes peu élevés, mais tranchantes, non interrompues et n'atteignant pas tout à fait le sommet; téguments rougeâtres au sommet. Fémurs revêtus d'une dense pubescence jaunâtre, ornés d'un anneau plus clair; fémurs antérieurs bidentés; ongles bifides. Canal prosternal profond, limité de chaque côté par une arète vive. Dessous à pubescence squamuleuse jaunâtre, assez serrée sur le pro et le me-

tasternum, très éparse sur le milieu de l'abdomen. Long. : 5-6 mm.

République Argentine : Gran Chaco, rio Tapenago, type (ma coll.); Chaco de Santa Fe, Las Garzas (idem). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (VIII, 1917); Yacuiva (XII, 1917).

Conotrachelus (Cyphorhynchus) Lizeri n. sp.

Noir brun, les pattes (la base des fémurs exceptée, foncée), les antennes jaunes, revêtu d'une pubescence squamuleuse très fine, d'un fauve clair, assez serrée, le prothorax orné de chaque côté de deux lignes cendrées, l'interne brièvement prolongée sur la base du 3e interstrie élytral, les élytres avec une très large fascie transversale presque dénudée et un peu brillante, postmédiane, les fémurs ornés de un ou deux anneaux cendrés peu nets.

Rostre de la longueur du prothorax, séparé de la tête par une légère dépression transversale, à la base, roux, peu comprimé mais muni de trois carènes, la médiane forte et prolongée jusqu'au niveau de l'insertion antennaire, ces carènes séparées par de larges sillons ponctués et sétosulés; au sommet plus arrondi, aminci, lisse, pointillé, noir et glabre; marqué en outre vers son milieu d'une tache blanche squamuleuse, scrobe naissant vers le quart antérieur du rostre, rectiligne, dirigé sous les yeux, le bord supérieur relevé en carène. Antennes insérées au sommet des scrobes, faiblement pubescentes, le deuxième article du funicule plus court que le 1er. Tête rugueuse, marquée d'un point enfoncé entre les yeux, l'intervalle de ces derniers en dessus à peine égal à la moitié de la largeur du rostre. Prothorax aussi long que large, ses bords parallèles, brusquement rétréci mais non tubuleux en avant, le bord antérieur arrondi avancé sur la tête, largement et profondément échancré de chaque côté, les lobes oculaires larges et très saillants, la base bisinuée, les angles postérieurs droits; le disque très inégal, muni de 6 tubercules disposés sur deux lignes parallèles à la carène médiane obsolète, deux de ces tubercules médiocres placés sur le bord antérieur, deux placés vers le milieu, coniques, forts et élevés, deux petits, granuliformes vers le quart basal; le disque marqué d'une large et profonde impression transversale antérieure, oblique et dirigée en avant sur les côtés; disque assez densément squamulé, orné d'un triangle allongé noir, glabre, devant l'écusson, de deux lignes cendrées de chaque côté, l'externe tout à fait sur le bord, courte et parfois teintée de jaune, l'interne plus claire, commençant en face du 3e interstrie élytral,

oblique, dirigée en dehors, mais vers le $^1/_3$ du disque à partir de la base brusquement anguleuse, se dirigeant en dedans et atteignant le bord externe du gros tubercule médian. Écusson arrondi, convexe, presque glabre, entouré d'une dépression des élytres.

Élytres triangulaires, deux fois aussi larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, arrondis aux épaules, régulièrement et assez fortement rétrécis en arrière dès les épaules; stries formées de points gros, la 1re et les externes entières, les internes effacées dans la fascie transversale; interstrie sutural à peine relevé; 3e interstrie relevé en côté tranchante et très inégale en hauteur, biinterrompue, la partie basale peu élevée, la partie médiane très élevée et brusquement tronquée en arrière, la partie postérieure courte et élevée, presque triangulaire; 5e interstrie faiblement relevé en arrière, un peu plus en avant où il est deux fois interrompu; 6e interstrie relevé seulement vers la base; 7e interstrie relevé sur toute sa longueur en côte assez élevée. Élytres à revêtement assez dense sur la moitié antérieure, la fascie médiane dénudée, parfois teintée de roussâtre contre les côtes. la partie apicale avec quelques petites macules jaunâtres, blanchâtres. Pattes assez élancées, les fémurs peu claviformes, les antérieurs munis de deux petites dents obtuses; tibias sinués; ongles brièvement dentés à la base. Dessous dénudé en majeure partie, le mésosternum assez densément pubescent. Hanches antérieures contigues. Métasternum grossièrement ponctué. Abdomen presque lisse, le 1er segment marqué sur son bord antérieur d'un rang de gros points. Long. : 4-4,2 mm.

Brésil : Tijuca, type (ma coll.); São Paulo (id.). Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917); un spécimen.

Conotrachelus subsetosus n. sp.

Oblong, noir, les antennes et les tarses roux, revêtu de très petites squamules piliformes cendrées, éparses, ne voilant pas la coloration foncière des téguments, muni de soies claires, assez longuez, dressées sur les élytres, plus courtes et penchées en avant sur le prothorax, les élytres ornés en outre sur leur base de quatre macules jaunâtres.

Rostre robuste, aussi long que la tête et le prothorax, faiblement arqué, muni de cinq carènes, séparées par de larges sillons sétosulés, pointillé-aciculé et presque glabre au sommet. Antennes subapicales, pubescentes, la massue oblongue. Tête rugueuse éparsément squamulée. Prothorax subcylindrique, à peine plus long que large à la base,

parallèle sur ses bords latéraux, brusquement et médiocrement rétréci en avant, la base bisinuée et de un tiers plus large que le bord antérieur, les angles postérieurs droits, les lobes oculaires larges et saillants; couvert de gros points serrés, leurs intervalles étroits densément et finement pointillés, les gros points émettant des soies blanches ou jaunâtres, dirigées en avant. Écusson oblong, convexe, pointillé. Élytres presque deux fois aussi larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, les épaules brièvement arrondies, les côtés légèrement rétrécis jusqu'au milieu, plus fortement en arrière, arrondis ensemble au sommet; modérément convexes, brusquement déclives en arrière; assez fortement ponctués-striés; les interstries pairs plans, les impairs relevés en côtes peu élevées, 3e interrompu avant et après le milieu, le 5e avant le milieu et s'effaçant vers le calus antéapical; à revêtement cendré très léger, la base avec une tache jaunâtre à la base des 3e et 7e interstries, et parfois une tache peu distincte sur la base des autres interstries, les soies dressées pour la plupart blanches et placées le long des côtes. Pattes assez élancées, revêtues de pubescence squamuleuse cendrée, peu serrée, les fémurs faiblement annelés de cendré mêlé de jaune; fémurs antérieurs bidentés, la dent interne triangulaire assez forte, l'externe très petite; tibias sinués, leur corbeille tarsale jaune; ongles profondément bifides. Dessous noir brillant, les squamules piliformes très éparses; les pro-meso-métasternum couvert de gros points, l'abdomen imponctué, lisse au milieu, ponctué sur les bords et le 5e segment, le 1er muni sur son bord antérieur d'un rang de gros points. Long. : 4-4,5 mm.

Brésil : Yatahy, type (ma coll.); Tijuca (id.). Bolivie : Yacuiva (VIII, 1917); un spécimen.

Conotrachelus albicollis n. sp.

Ovale, brun, les pattes, les antennes et le rostre plus claires, ferrugineux, le revêtement squamuleux, fin, brun doré mélangé de blanc, très dense et très blanc sur le prothorax sauf une tache oblongue ou subrectangulaire transversale devant l'écusson et le bord antérieur plus ou moins mélangé de brun, les élytres avec de nombreuses petites taches blanches placées le long des côtes et quatre taches un peu plus grandes sur la base, les fémurs ornés de deux anneaux cendrés et très rapprochés, parfois soudés en un seul.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, robuste, cylindrique, modérément arqué, muni de cinq fines carènes effacées en avant, assez

densément sétosulé de brun jusqu'à l'insertion antennaire, presque glabre, ponctué, un peu applati de là au sommet. Antennes insérées vers le tiers apical du rostre. Tête convexe, le front marqué d'un point enfoncé et presque aussi large que le rostre, densément couverte de fines squamules piliformes brunes. Prothorax transversal, les bords latéraux subparallèles, légèrement convergents en avant, de la base jusqu'au tiers antérieur, et de là au sommet brusquement convergents, le bord antérieur arrondi et avancé au milieu sur le vertex, largement échancré latéralement, les lobes oculaires saillants, les angles postérieurs droits, la base plus du double aussi large que le bord antérieur, faiblement sinuée de chaque côté mais son lobe médian large, obtus et assez saillant devant l'écusson; disque fortement convexe sur la ligne médiane, déclive de chaque côté, largement et peu profondément impressionné transversalement en avant, la ponctuation forte et profonde mais visible seulement dans la tache basale noire et dénudée et au bord antérieur. Écusson oblong, squamulé de brun. Élytres en demi-ovale, une fois et un tiers aussi larges et plus de trois aussi longs que le prothorax, les épaules brièvement arrondies; stries formées de gros points oblongs, peu serrés, munis chacun d'un courte squamule; interstries pairs, plans, finement rugueux; suture relevée jusqu'à la déclivité postérieure; interstries 3, 5, 7, 9 relevés en côtes saillantes, la 5e brièvement interrompue non loin de la base, les autres non interrompues, la 3e réunie au sommet à la 9e, les 5e et 7e se terminant avant le sommet; une linéole blanche sur la base du 3e interstrie, une tache plus large, également blanche sur la base des 8e et 9e interstries. Pattes assez élancées, squamulées de brun; fémurs biannelés de cendré, armés en dessous d'une dent triangulaire, large, mais très obtuse et squamulée; tibias arqués à la base, sinueux; ongles profondément bifides. Dessous noir et presque glabre, les squamules piliformes éparses, un peu plus nombreuses en avant; métasternum à points gros et peu serrés; abdomen ponctué sur les bords et sur le 5e segment, le 1er segment muni sur son bord antérieur d'un rang de gros points. : Long. : 5-5,5 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917).

Conotrachelus Deletangi n. sp.

Ovale, noir, le rostre, les antennes, les tibias et les tarses ferrugineux, revêtu en dessus de squamules serrés, appliquées, d'un brun d'ocre, oblongues sur les élytres, rondes, beaucoup plus grandes et

imbriquées sur le prothorax, muni de soies dressées et claires, peu nombreuses sur les interstries impairs des élytres et sur le prothorax muni en outre de quelques petites touffes de squamules sétiformes foncées, et enfin d'une squamule claire, blanchâtre, dans chacun des points des stries élytrales.

Rostre presque aussi long que la tête et le prothorax réunis, médiocrement robuste, subcylindrique, s'amincissant légèrement et graduellement de la base au sommet, peu arqué, sa base séparée de la tête par une profonde dépression transversale, finement et brièvement carénée, pointillée, densément squamulée et sétosulée, le sommet très lisse, très brillant, imperceptiblement pointillé. Antennes à pubescence assez longue, insérées vers le tiers apical du rostre. Tête rugueuse, densément squamulée, le front entre les yeux plus large que le rostre. Prothorax un peu plus long que large à la base, les bords latéraux parallèles de la base au milieu et de là au sommet modérément arqués convergents en avant, le bord antérieur légèrement sinué au milieu, largement et profondément échancré latéralement, les lobes oculaires grands et saillants, la base faiblement bisinuée et du double de la largeur du bord antérieur; disque largement et profondément impressionné transversalement en avant, sa convexité irrégulière, sa moitié postérieure, vue de profil, paraissant plane et sur le même plan que les élytres, sa moitié antérieure profondément déprimée; grossièrement et densément ponctué, densément squamulé d'ocre, mais les squamules plus foncées et formant une large tache triangulaire basale obscure, muni de soies claires et dressés sur son bord antérieur et d'une grosse touffe, tuberculiforme, de squamules dressées en son centre. Écusson oblong, pubescent. Élytres triangulaires, du double de la largeur du prothorax, à peine une fois et demi aussi longs que larges entre les épaules, ces dernières en angle obtus, légèrement saillant en dehors; stries médiocres, formés de points ronds, pupillés, espacés; interstries trois fois aussi larges que les stries, les pairs très plans; suture plane; 3e interstrie légèrement relevé près de la base, vers le milieu et vers la déclivité postérieure, ces trois légères élévations surmontées chacune d'une touffe de squamules foncées; 5e interstrie légèrement costiforme en arrière; 7e et 9e interstries relevés en côtes tranchantes mais peu élevées, abbrégées avant le sommet. Pattes densément squamulées et sétosulées; fémurs robustes, fortement claviformes, subannelés de jaune, armés en dessous d'une dent triangulaire médiocre; tibias arqués à la base, sétosulés; ongles profondément bifides. Hanches antérieures légèrement

séparées; pro-méso-métasternum à ponctuation grossière et à revêtement peu serré, piliforme. Long. : 4,5 mm.

Brésil : Yatahy, type (ma coll.). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917); un spécimen.

Conotrachelus hispidulus n. sp.

En ovale court, brun, les pattes et les antennes ferrugineuses, hérissé en dessus de longues soies dressées brunes et blanches, revêtu de squamules appliquées, oblongues, brunes et jannâtres, ces dernières plus nombreuses sur la moitié apicale des élytres et formant en outre une fascie antéapicale plus clair, le prothorax orné de plusieurs linéoles cendrées arquées.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, assez robuste, cylindrique, peu arqué, substriolé, subcaréné et hispide à la base, ponctué et pubescent au sommet. Antennes pubescentes insérées vers le tiers apical du rostre. Tête convexe, le front, entre les yeux presque aussi large que le rostre et marqué d'un petit point enfoncé; à ponctuation serrée et densément couverte de squamules en majeure partie cendrées, mais dépourvu de soies. Prothorax aussi long que large à la base, faiblement et non brusquement rétréci en avant, les côtés subparallèles jusqu'au milieu, les angles postérieurs un peu obtus, le bord antérieur faiblement avancé sur le vertex, sinué latéralement, les lobes oculaires assez saillants, la base faiblement bisinuée; peu convexe, médiocrement impressionné transversalement en avant, à ponctuation forte, voilée par le revêtement, le bord antérieur et de chaque côté deux lignes cendrées arquées, contigues au milieu, les deux lignes internes naissant à la base du 3e interstrie élytral, se réunissant en arrière du bord antérieur et délimitant une aire centrale ovale d'un brun foncé, chaque ligne externe prolongée en arrière sur la base de l'épaule, se partageant en deux branches réunies en avant, la branche extérieure peu sinueuse, l'interne arquée; disque hérissé en outre de soies légèrement penchées en avant. Écusson arrondi, plan, subglabre. Élytres courts, du double de la largeur du prothorax, un peu plus longs que larges entre les épaules, les épaules en angle obtus, les côtés peu arqués, subparallèles jusqu'au tiers apical; stries fines, leurs points médiocres, espacés, munis chacun d'une squamule cendrée; interstries beaucoup plus larges que les stries, faiblement convexes, munis chacun d'un rang peu régulier de longues soies dressés. Pattes squamulées et hérissées; fémurs vaguement annelés,

armés d'une petite dent triangulaire assez aiguë; tibias arqués à la base; ongles profondément bifides. Dessous éparsément squamulés et muni de soies assez longues, la ponctuation grosse, profonde et assez serrée. Long.: 3 mm.

République Argentine: Chaco de Santiago, rio Salado, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (XI, 1917). Buenos Aires (Bosq.).

Conotrachelus lobicollis n. sp.

Brun, les pattes, les antennes, la tête et le rostre ferrugineux, le prothorax dénudé, les élytres revêtus de squamules ovales-oblongues, jaunâtres et serrées, munis en outre de nombreuses et assez longues soies dressées, concolores, les pattes revêtues de squamules sétiformes entremêlées, surtout sur les tibias, de soies dressées.

Rostre plus court que le prothorax, cylindrique, épais, arqué, densément ponctué et sétosulé, rugueux, les carènes indistinctes. Antennes d'un rouge testacé, insérées vers le tiers apical du rostre, courtes, le premier article du funicule obconique, les suivants graduellement plus courts, serrés, indistinctement épaissis, la massue oblongue. Tête convexe, rugueuse, éparsément squamulée, les squamules piliformes. Prothorax aussi long que large, ses bords latéraux parallèles de la base au quart antérieur, brusquement mais médiocrement rétrécis en avant, les angles postérieurs droits, la base modérément bisinuée, le bord antérieur très fortement échancré latéralement les lobes oculaires grands, saillants, recouvrant presque entièrement les yeux; convexe, à ponctuation assez forte, très serrée, rugueux, le milieu avec des traces d'un sillon large et superficiel; éparsément squamulé, les squamules un peu plus serrées en avant de chaque côté du milieu. Écusson oblong, rugueux, éparsément squamulé. Élytres presque deux fois aussi larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, les épaules rectangulaires, les côtés parallèles jusqu'au tiers postérieur, ensemble arrondis au sommet; convexes, les stries formées de points arrondis, assez grands, peu serrés, squamulés, les interstries aussi larges que les stries, à peine convexes, munis chacun d'un rang de soies. Fémurs faiblement claviformes et inermes; tibias droits et onguiculés à l'angle apical interne; ongles grands et dentés à la base. Dessous ponctué, revêtu de poils fins et espacés. Long.: 3,5 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917).

Conotrachelus Bosqui n. sp.

Oblong, brun, les antennes, les pattes et le rostre ferrugineux, hérissé de soies longues blanches et fauves, revêtu de squamules appliquées, oblongues linéaires, assez serrées, cendrées ou teintées de jaune, mêlées.

Rostre plus long que la tête et le prothorax, cylindrique, modérément arqué, brillant, à sa base subcaréné latéralment, caréné au milieu, éparsément et brièvement sétosulé, au sommet éparsément pointillé, lisse. Antennes pubescentes, insérées vers le tiers apical du rostre, le deuxième article du funicule aussi long que le premier. Tête convexe, ponctuée, le front avec un point peu profond, couverte de squamules jaunâtres (blanchâtres au milieu) fines et peu serrées, dépourvue de soies. Prothorax aussi long que large à la base, médiocrement et peu brusquement rétréci en avant, les bords légèrement arqués, les angles postérieurs légèrement obtus, le bord antérieur largement échancré latéralement, les lobes oculaires saillants, la base presque tronquée; convexe, largement et peu profondément impressionné transversalement en avant; à points forts, assez serrés; le revêtement sans dessin tranché. Écusson étroit, convexe, dénudé, brillant. Élytres une fois et demie aussi larges et plus de deux fois aussi longs que le prothorax, la base à peine bisinuée, les épaules brièvement arrondies, les côtés très peu rétrécis jusqu'au milieu, assez fortement en arrière; convexes, les stries assez larges, leurs points squamulés, les interstries plus larges que les stries, assez fortement convexes; d'un brun roux en majeure partie, mais foncés par places et formant deux vagues fascies transversales noirâtres. Pattes élancées, éparsément et finement squamulées et pubescentes; fémurs faiblement claviformes, les quatre postérieurs armés d'une petite dent, les antérieurs à denticule excessivement petit, tibias brièvement arqués à la base, droits, leur tranche interne très finement denticulée; ongles profondément bifides. Dessous à ponctuation forte, médiocrement serrée, chaque point muni d'une soie squamuleuse. Long. : 3,4-3,6 mm.

Cette espèce se rapproche de la précédente par ses soies, sa coloration, mais elle s'en distingue par sa forme plus longue, le rostre plus long, la dent fémorale antérieure obsolète, l'absence de dessin sur le prothorax, etc.

République Argentine : Buenos Aires, nombreux spécimens, type dans ma collection (Bosq). Bolivie : Trinidad (X, 1917); un spécimen.

Conotrachelus flavoapicalis n. sp.

Ovale, brun-noir, le prothorax, la base et le sommet des élytres teintés de ferrugineux, les pattes et les antennes d'un rouge ferrugineux plus clair, revêtu de très petites squamules piliformes cendrées et très éparses, plus longues et plus nombreuses d'un beau brun sur le prothorax, les élytres ornés d'une large tache apicale et d'une linéole courte sur la base du troisième interstrie, jaunes.

Rostre beaucoup plus long que la tête et le prothorax, grêle, cylindrique, fortement arqué, à la base substriolé et sétosulé, au sommet glabre, lisse (♀), couvert de points fins, allongés et confluents longitudinalement (♂). Antennes insérées au milieu du rostre, les deux premiers articles du funicule allongés et égaux en longueur, les suivants plus longs qu'épais et croissant en largeur, la massue fusiforme, longue. Tête ponctuée, squamulée de brun ainsi que la base du rostre, front marqué d'un point enfoncé. Prothorax aussi long que large, les angles postérieurs droits, les bords latéraux subparallèles de la base au tiers antérieur, la base fortement bisinuée et du double aussi large que le bord antérieur, le bord antérieur fortement prolongé sur la tête, profondément échancré latéralement, les lobes oculaires saillants; fortement impressionné transversalement en avant, muni en son milieu de deux gibbosités, coniques, assez élevés, séparées par un sillon longitudinal médian assez large, peu profond et obsolètement caréné; couvert de gros points, profonds, serrés sur les bords, les intervalles ruguleux. Écusson ovale, rugueux, squamulé, entouré d'un sillon. Élytres en demi-ovale, une fois et demi aussi larges et presque trois fois aussi longs que le prothorax, les épaules en angle obtus-arrondi, un peu saillantes en avant; stries formées de points ronds, grands, munis chacun d'un poil court, séparés par des intervalles presque aussi grands que leur propre largeur, ces points graduellement plus petits en arrière, effacés au sommet; suture plane en avant, légèrement caréniforme en arrière; interstries pairs peu convexes et rugueux; 3e interstrie muni de trois crêtes longues, tranchantes, verticalement tronquées en arrière; 5e interstrie muni de quatre crêtes beaucoup moins élevées et plus courts que celles du 3e interstrie; 7e interstrie muni d'un tubercule allongé vers son tiers apical; 9e interstrie relevé en carène tranchante sur toute sa longueur, le 10e à sa base seulement; revêtus d'une fine pubescence appliquée peu visible, et muni en outre de soies dressées plus nombreuses le long des élévations. Pattes robustes, rugueuses, à pubes-

cence flave et cendrée, peu dense; fémurs fortement claviformes, les antérieurs bidentés; tibias sinués; ongles bifides. Dessous éparsément sétosulé et rugueux. Long.: 6 mm.

Brésil: Yatahy, Goyaz, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917); un spécimen en assez mauvais état rapporté à cette espèce avec quelques doutes.

Conotrachelus hirtipennis n. sp.

Ovale, noir, les antennes et les tarses testacés, presque mat, revêtu en dessus de longues soies jaune-pâle, dressées, et d'une fine pubescence cendrée peu serrée.

Rostre de la longueur du prothorax, très épais, peu arqué, rugueux, pubescent et sétosulé. Antennes insérées presque au sommet du rostre, le 2e article du funicule plus court que le 1er, la massue oblongue. Tête rugueuse, pubescente, munie de quelques soies. Prothorax cylindrique, un peu plus long que large, faiblement rétréci en avant, les angles postérieurs droits, la base faiblement bisinuée et peu plus large que le bord antérieur, le bord antérieur avancé sur la tête, échancré latéralement, les lobes oculaires saillants; convexe, légèrement impressionné latéralement derrière les angles antérieurs, couvert de grandes et profondes fossettes serrées, émettant chacune une longue soie, les intervalles des fossettes presque lisses, étroits et couverts de pubescence cendrée, cette pubescence formant parfois une ligne latérale peu nette. Écusson oblong, acuminé en arrière, pointillé, presque glabre. Élytres subcylindriques, presque deux fois aussi larges et deux fois et demie aussi longs que le prothorax, les épaules subrectangulaires, les bords latéraux parallèles jusqu'au tiers postérieur, arrondis ensemble au sommet; convexes, les stries très larges et très profondes, leurs points grands, très étroitement séparés, les interstries plus étroits que les stries, convexes, ruguleux, munis chacun d'un rang de longues soies dressées et alignées. Pattes assez élancées, rugueuses, pubescentes et hérisées de soies blanches et fines; fémurs peu claviformes, vaguement annelés de cendré, les antérieurs à dent obsolète; tibias légèrement arqués, leur corbeille tarsale jaune; tarses courts, les ongles dentés inférieurement en dedans. Dessous couvert de grosses fossettes peu serrées, la pubescence éparse. Long.: 4 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917), type; Cuatro Ojos (XI, 1917).

Conotrachelus horridus Bohem.

Bolivie : Trinidad (X, 1917); un spécimen.

Conotrachelus spp.

Une dizaine de spécimens, représentants uniques d'espèces nouvelles.

Chalcodermus niger n. sp.

Noir, assez brillant, le revêtement formé seulement de poils squamuleux très courts, cendrés, très épars, à peine visibles en dessus, un peu plus visibles en dessous et sur les pattes.

Rostre assez grêle, aussi long que la tête et le prothorax, médiocrement arqué, brillant, la ponctuation disposée en séries longitudinales vers la base, plus éparse au sommet. Antennes insérées un peu en avant du milieu du rostre; funicule d'un brun de poix, le 2e article un peu plus court que le premier, les suivants courts, graduellement épaissis, tous munis vers leur sommet de poils cendrés, la massue étroite, oblongue, densément pubescente de gris et hérissée de quelques poils cendrés plus longs. Tête globuleuse, à ponctuation excessivement fine et très serrée, alutacée, entremêlée de quelques points plus gros et espacés; yeux très rapprochés en dessus, leur intervalle à la base du rostre beaucoup plus étroit que le rostre. Prothorax transversal, brièvement tubulé en avant, les bords latéraux parallèles jusqu'au quart antérieur; convexe, couvert de forts sillons arqués dirigés d'avant en arrière vers la ligne médiane, les intervalles lisses et brillants. Écusson arrondi, petit, lisse. Élytres une fois et demie aussi larges et un peu plus du double aussi longs que le prothorax, les bords latéraux parallèles dans leur moitié antérieure, assez fortement rétrécis-arrondis dans leur tiers apical, les épaules en angle obtusément arrondi et très peu saillantes latéralement, convexes, à séries peu régulières de gros points profonds, les intervalles plus étroits que les points et alutacés. Dessous alutacé, assez brillant, la poitrine couverte de gros points, le premier segment ventral muni de deux rangées de gros points, l'une sur son bord antérieur, l'autre transversale en son milieu, les 2e, 3e, 4e segments avec une seule rangée de points, le 5e entièrement ponctué, rugueusement vers son sommet. Pattes grêles; fémurs armés d'une dent assez forte et aigue;

tibias arqués à leur base, modérément bisinués et lisses sur leur tranche interne, les antérieurs et intermédiaires munis en dedans d'une ligne de cils courts et fins, tous onguiculés au sommet; corbeille tarsale postérieure courte et légèrement caverneuse; ongles petits, simples et cornés. Long.: 3 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917). Deux spécimens probablement femelles.

Chalcodermus rubricatus n. sp.

Rougeâtre, peu brillant, les élytres avec des taches foncées, irrégulières, revêtu en dessus et sur les pattes de courtes soies squamuleuses claires, amincies au sommet, soulevées, peu serrées, ne voilant pas la coloration foncière des téguments.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, modérément arqué, la ponctuation sériée à la base, très fine et éparse vers le sommet. Antennes insérées un peu au-delà du milieu du rostre, assez allongées, à pubescence rare, les articles du funicule tous plus longs qu'épais et croissant en épaisseur à partir du 3e, la massue oblongue-ovale, densément pubescente. Tête à ponctuation médiocre et assez serrée, les intervalles des points alutacés; yeux grands, contigus sur le front. Prothorax un peu plus court que large à la base, brièvement tubuleux en avant, les bords latéraux subrectilignes mais légèrement convergents en avant dès la base, les angles postérieurs légèrement obtus et brièvement arrondis, la base fortement bisinuée et plus du double de la largeur du bord antérieur; disque médiocrement convexe, couvert de larges sillons irréguliers, peu profonds, ceus des bords latéraux quelque peu parallèles à ces bords, ceux du milieu légèrement arqués vers la ligne médiane, les intervalles des sillons étroits et brillants; rougeâtre, le bord antérieur souvent foncé, les soies soulevés assez nombreuses, naissant au fond des sillons et dirigées vers le centre du disque.

Écusson convexe, lisse. Élytres subtriangulaires, entre les épaules une fois et demie aussi larges que la base du prothorax, et plus du triple aussi longs que le prothorax, graduellement rétrécis en arrière dès les épaules, les épaules obliques, brièvement arrondies, nullement saillantes en dehors; convexes, la déclivité postérieure fortement arquée, le calus antéapical et l'impression derrière ce calus à peine visibles; sillonnés, les sillons larges et profonds, leurs points oblongs, les interstries étroits, élevés, assez tranchants; rougeâtres, la base

étroitement, une tache latérale, médiane, subrectangulaire, assez grande, une petite tache antéapicale, le bord apical, la suture en partie foncés; les soies squamuleuses naissent dans des points placés contre le bord des intervalles et elles sont assez bien alignées. Pattes robustes; fémurs armés d'une forte dent; tibias fortement striés, arqués et sétosulés sur leur tranche externe, fortement bisinués, anguleusement dilatés au milieu les intermédiaires aiguement dentés au milieu, tous finement ciliés sur leur tranche interne, tous onguiculés à leur sommet; corbeilles tarsales postérieures caverneuses; ongles petits, simples et cornés à la base. Dessous à ponctuation éparse et fine au milieu sur l'abdomen, plus serrée sur les bords et sur le métasternum; métasternum munie en son milieu d'une fossette profonde. Long. : 4-5 mm.

Brésil : Tijuca, type (ma coll.); Diamantina, Mendes (idem). Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), un spécimen; Santa Cruz (IX, 1917).

Les deux spécimens de Bolivie ont les interstries des élytres un peu plus larges et moins convexes que ceux du Brésil mais identiques quant aux autres caractères.

(A suivre.)

BIBLIOGRAFÍA

Chimie des colloïdes et applications industrielles, por LOUIS MEUNIER. Editor: J. B. Baillière et fils, 1924.

Constituye un volumen interesante y destinado especialmente a los que deseen iniciarse en el terreno tan importante, y cada día más extendido, del estudio de los coloides y de sus múltiples aplicaciones.

El autor, después de pasar revista a los fundamentos, orígenes de la cuestión, se detiene en la exposición más completa — dentro del carácter de la obra — de la naturaleza de este estado especial que se llama «coloidal», con las propiedades características que le corresponden, deteniéndose luego en los fenómenos de absorción. Termina la primera parte con el capítulo de suspensiones y emulsiones, como estados que pueden considerarse, de acuerdo con la clasificación de Ostwald (modificada por V. Weimarn), sólo distintos del estado coloidal y de la solución verdadera, por el tamaño de las partículas.

En lo que respecta a esta primera parte, podemos decir que ha sido tratada de manera que su comprensión queda asegurada para todos aquellos que, conociendo poco el terreno, cuentan con conocimientos generales de físicoquímica. Por lo demás, esto es indispensable si a estudios de la naturaleza del que trata el autor, se le quiere sacar el provecho racional y eficiente a que aspira quien se dedica a la aplicación industrial de los conocimientos que la ciencia pura va revelando. Es del caso repetir, sin embargo, que no podríamos encontrar, en el tomo en cuestión, todos los conceptos y desarrollos matemáticos que exigiría el que ya conoce la materia en sus generalidades. Su fin es exclusivamente preparar al lector para el estudio de las cuestiones industriales con una base sólida.

La segunda parte de la obra está constituída por las aplicaciones industriales de la química de los coloides, prescindiendo de las proyecciones que el asunto puede tener en las ciencias biológicas. El autor trata lo relacionado con las fibras vegetales y animales, pasando luego a las soluciones coloidales, substancias plásticas y materias colorantes.

Los capítulos siguientes dedicados a albúmina, gelatina, caseína, hidratos de carbono, substancias tanantes, jabones, cuerpos grasos, cauchú, para terminar con arcillas, purificación de aguas residuales y un breve sumario sobre diastasas, son tratados — decimos — con un criterio general, pero no por eso menos interesante y completo, en cuanto significa una revista instructiva de las aplicaciones que la industria encuentra en esta importante rama de la química moderna.

No podemos menos que manifestar el aprecio que merece este libro (336 págs., in 8°) que prepara al investigador para un perfeccionamiento ulterior.

R. VARIOSSI.

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †.
Dr. Mario Isola †.
Dr. Germán Burmeister †.
Dr. Benjamín A. Gould †.
Dr. R. A. Philippi †.
Dr. Guillermo Rawson †.
Dr. Carlos Berg †.
Dr. Valentín Balbín †.
Dr. Florentino Ameghino †.
Dr. Carlos Darwin †.
Dr. César Lombroso †.
Ing. Luis A. Huergo †.
Ing. Vicente Castro †.
Dr. Juan J. J. Kyle †.
Dr. Estanislao S. Zeballos †.
Ing. Santiago E. Barabino,†.
Dr. Walther Nernst.
Dr. Eduardo L. Holmberg.
Ing. J. Mendizábal Tamborel.
Ing. Guillermo Marconi.
Dr. Enrique Ferri.
Dr. Carlos Spegazzini.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	México.
Arteaga, Rodolfo de	Montevideo.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolívar, Ignacio	Madrid.
Bonarelli Guido	Ancona (It.).
Bertoni, Moisés	P. Bertoni (P.).
Bailey, Willis	Washington.
Bruce, William	Edimburgo.
Cabrera, Blas	Madrid.
Carvalho, José Carlos	Río Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Crinin, Demetrio	Petrogrado.
Delage, Yves	París.
Fontana, Luis Jorge	San Juan.
Fuenzalida, José del C.	Sgo. de Chile.
Guignard, León	París.
Guimarães, Rodolfo	Amadora (P.).
Gez, J. W.	Corrientes.
Gjertsen Hjalmar, Fredik.	Noruega.
Kinart, Fernando	Amberes.
Lillo, Miguel	Tucumán.
Luiggi, Luis	Roma.
Lugo, Américo	Sto. Domingo.
Lobo, Bruno	Río de Janeiro.
Lorin, Henri	Burdeos.
Morandi, Luis	Villa Colón (U).
Moore, Clarence	Filadelfia.
Moretti, Cayetano	Milán.
Martinenche, Ernesto	París.
Moore, John B.	Nueva York.
Montané, Luis	Habana.
Medina, José Toribio	Sgo. de Chile.
Montessus de Ballore	Sgo. de Chile.
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Nilsen Fhowal	Noruega.
Olyntho Antorio	Río de Janeiro.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patrón, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E.	Sgo. de Chile.
Pena, Carlos M. de	Montevideo.
Poirier, Eduardo	Sgo. de Chile.
Pérez Verdia, Luis	Méjico.
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona.
Prestrud, Christian	Noruega.
Recaséns y Girol, Sebastián	Madrid.
Reid, Walter F.	Londres.
Rey Pastor, Julio	Madrid.
Risso Patrón, Luis	Sgo. de Chile.
Reiche, Carlos	Méjico.
Sklodonska, Curie	París.
Shepherd, Williams R.	Col.Un.N.York
Tobar, Carlos R.	Quito.
Torres Quevedo, Leonardo.	Madrid.
Uhle, Max	Lima.
Von Ihering, Herman	Florianóp. (B.
Volterra, Vito	Roma.

SOCIOS ACTIVOS

Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Aguirre, Pedro.
Albarracín, Carlos M.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Allende, César T.
Anasagasti, Horacio.
Amavet, Alejo D.
Ameghino, Carlos.
Anchorena, Juan E.
Anastasi, Camilo.
Añón Suárez, Vicente.
Arrillaga, Francisco C.
Arroyo, Rufino.
Aráoz Alfaro, Gregorio.
Arce, Manuel J.
Arnaudo, Silvio J.
Ayerza, Rómulo.
Ayerza, Rafael.
Aztiria, Ignacio.
Babini, José.
Bado, Atilio A.
Bancalari, Agustín.
Baidaff, Bernardo Ig.
Baez, Juan R.
Bachmann, Ernesto.
Bahía, Manuel B.
Ballester, Rodolfo E.
Barabino, Amadeo Santiago.
Barbieri, Antonio.
Bazterrica, Enrique.
Beretervide, Roberto.
Berrino, Juan B.
Besio Moreno, Nicolás.
Bianchedi, Rómulo.
Bianchi Lischetti, Ángel.
Blaquier, Juan.
Bodenbender, Otto E.
Bolognini, Héctor.
Bonino, Alfredo (h.).
Bordenave, Pablo E.
Bosch, Eliseo P.
Bosisio, Anecto J.
Bonanni, Cayetano.
Bottaro, Juan C.
Botto, Alejandro.
Botto, Armando P.
Bozzini, Luis (h.).
Brethes, Juan.
Briano, Juan A.
Bruch, Carlos.
Bullrich, Jorge M.
Bunge, Carlos.
Bunge, Juan C.
Butty, Enrique.
Cabred, Roberto G.
Calandra Raúl A.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Héctor M.
Carrea, Juan U.
Canónica, Mauricio.
Carabelli, Juan José.
Carbone, Esteban.
Carbonell, José.
Caride Massini, Pedro.
Carette, Eduardo.
Castello, Manuel F.
Castiñeiras, Julio R.
Castellanos, Alfredo.
Castro Escalada, Martín.
Chanourdie, Enrique.
Chelia, Francisco.
Chiappe, Antonio R.
Chiarizia, Eduardo.
Clérice, Eduardo E.
Cock, Guillermo.
Colmo, Alfredo.
Contin, Diego T. R.
Coqueugniot, Carlos L.
Cremona, Andrés.
Croveri, Pablo.
Curutchet, Luis.
Curti, Orlando P.
Damianovich, Horacio.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dasso, Ricardo L.
Debenedetti, José.
Debenedetti, Salvador.
Delétang, Luis.
Delfino, Juan Carlos.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Marco.
Díaz, Emilio C.
Doello-Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Dubecq, Raúl E.
Duclout, Jorge.
Ducluzaud, Adhemar.
Duhau, Luis.
Duncan, Carlos D.
Dupont, Enrique.
Durrieu, Mauricio.
Eiriz, Rogelio.
Elia, Hector de.
Esteves, Luis P.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Miguel.
Figini, Ángel.
Flachot, Emilio.
Flores, Emilio M.
Font, Jaime.
Franceschi, Edmundo.
Frenguelli, Joaquín.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Ángel.
Gallo, Abelardo.
Garay Ponce, Filemón.
García, Ricardo S.
Gerardi, Donato.
Ghigliazza, Sebastián.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Giusti, Leopoldo.
González, Juan B.
Gradin, Carlos.
Grieben, Arturo.
Gurewitsch, Marco.
Gutiérrez, Avelino.
Gutiérrez, Ricardo J.
Hauman, Lucien.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vegas, Marcelino.
Hicken, Cristóbal M.
Hickethier, Carlos F.
Hoxmark, William.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Eduardo.
Huergo, José M.
Ingenieros, José.
Ivanissevich, Ludovico.
Iturbe, Miguel.
Izaguirre, Salvador T.
Jacobacci, Jaime.
Kraglievich, Lucas,
Kirchhoff, Federico.
Laclau, Narciso C.
Labarthe, Julio.
Lamenza, Francisco.
Lanfranco, Silvio.
Larco, Esteban.